Ser. 4
S 68
2e ex.

Analyse van een selectie ongevallen in de chemische industrie uit de databank FACTS

Een studie
Uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-Generaal van de Arbeid
door de Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie TNO

Directoraat-Generaal van de Arbeid

S 68

gratis fc

Analyse van een selectie ongevallen in de chemische industrie uit de databank FACTS

Een studie
Uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-Generaal van de Arbeid
door de Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie TNO

Nederlands Instituut voor
Arbeidsomstandigheden NIA
bibliotheek-documentatie-informatie
De Boelelaan 32, Amsterdam-Buitenveldert

stamb.nr. –
plaats Ser. 4, S 68 (3e ex)
datum 12 JUNI 1989

Auteur:
L.J.B. Koehorst

juni 1989

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING 4

1. INLEIDING 6
1.2 Indeling van het rapport 6
1.1 Beschrijving van de databank FACTS 6
1.3 Het gebruik van casuïstiek voor ongevalsanalyse 8

2. SELECTIE VAN DE ONGEVALLEN 11
2.1 Indeling naar bedrijfstype en activiteit 12
2.2 Letsel tijdens ongevallen 15

3. ANALYSE 16
3.1 Normale bedrijfsvoering 16
3.1.1 Indeling naar gevolgen 16
3.1.2 Ontstekingsbronnen 18
3.1.3 Classificatie van de gevaarlijke stoffen 19
3.1.4 Apparatuur en installaties 19
3.1.5 Gebeurtenissenschema's 21
3.2 Onderhoud 27
3.2.1 Indeling naar gevolgen 27
3.2.2 Ontstekingsbronnen 28
3.2.3 Classificatie van gevaarlijke stoffen 29
3.2.4 Apparatuur en installaties 30
3.2.5 Tijdelijke voorzieningen en opstellingen 32
3.2.6 Gebeurtenissenschema's 33
3.3 Starten en stoppen 37
3.3.1 Indeling naar gevolgen 37
3.3.2 Ontstekingsbronnen 38
3.3.3 Classificatie van gevaarlijke stoffen 39
3.3.4 Apparatuur en installaties 39
3.3.5 Gebeurtenissenschema's 40

4. MENSELIJKE ROL IN ONGEVALLEN 42

5. CONCLUSIES 45
5.1 Aanbevelingen 48

6. LITERATUUR 50

7. VERANTWOORDING 51

BIJLAGEN

Bijlage 1 TABELLEN

Bijlage 2 OVERZICHT VAN DE GESELECTEERDE ONGEVALLEN

SAMENVATTING

Dit rapport bevat een analyse van een selectie ongevallen met gevaarlijke stoffen in de chemische industrie welke letsel hebben veroorzaakt. Het doel van deze analyse is het onderzoeken op welke wijze en in welke situaties of omstandigheden dergelijke ongevallen ontstaan, en op basis van deze inzichten voorstellen te doen voor nader onderzoek.

Als basis voor deze analyse is uit de TNO-databank FACTS een selectie gemaakt van ongevallen welke overeenkomen met het volgende profiel:
- de ongevallen met gevaarlijke stoffen welke resulteren in persoonlijk letsel;
- de ongevallen moeten plaatsvinden in de chemische industrie tijdens de volgende activiteiten:
  - het bedrijven van installaties;
  - het industrieel gebruik van gevaarlijke stoffen;
  - opslag;
  - overslag van en naar opslagtanks.

Met behulp van deze criteria zijn ca. 700 ongevallen geselecteerd, die zowel in binnen- als in het buitenland hebben plaatsgevonden, en die het uitgangspunt vormen voor deze analyse.
Ieder ongeval kan worden ingedeeld in een aantal bedrijfsfasen, welke alle regelmatig voorkomen, maar waarbij de bedrijfs- en procesomstandigheden grote verschillen vertonen. Onderscheid wordt gemaakt in de volgende bedrijfsfasen:
- normale bedrijfsvoering van een installatie;
- onderhoud van een installatie;
- starten en stoppen van een installatie.

In de analyse wordt ieder van deze 3 bedrijfsfasen vervolgens nader onderzocht op de volgende aspecten:
- de oorzaak en het verloop van het ongeval;
- type installatie en type gevaarlijke stof;
- de relatie tussen het type installatie en gebeurtenissen welke tot een ongeval leiden.

De analyse van de geselecteerde ongevallen komt tot de volgende conclusies en aanbevelingen.

- De meeste ongevallen vinden plaats tijdens normale bedrijfsvoering. Gerelateerd echter aan de tijd dat een bepaalde bedrijfsfase wordt uitgevoerd blijkt dat tijdens onderhoud relatief veel ongevallen voorkomen.
- Het is binnen het brede scala van produkten en stoffen welke gebruikt, geproduceerd of verwerkt worden in de chemische industrie niet mogelijk om één bepaalde groep van stoffen aan te wijzen waarmee de meeste ongevallen gebeuren.
- Brand blijkt in de meeste gevallen de oorzaak van letsel te zijn. Tijdens normale bedrijfsvoering en onderhoud is het contact met toxische stoffen ook verantwoordelijk voor een groot aantal ongevallen.
- Voor alle drie onderzochte bedrijfsfasen blijkt dat gedurende eenvoudige en routinematige handelingen veel ongevallen gebeuren. Dit zijn in het algemeen handelingen welke zeer frequent worden uitgevoerd en waarbij de betrokken personen grote kans lopen om direct met de gevaarlijke stoffen in aanraking te komen.
- Risicovolle handelingen blijken te zijn:
  - loskoppelen en demonteren van afsluiters, slangen, leidingen tijdens onderhoudswerkzaamheden;
  - het vullen van vaten, tanks;
  - het verkeerd bedienen van afsluiters;
  - laswerkzaamheden aan nog in bedrijf zijnde installaties.

In de aanbevelingen wordt gepleit dat verder onderzoek zich toespitst op eenvoudige en routinematige handelingen, welke mede door de hoge frequentie waarmee zij worden uitgevoerd, veel ongevallen veroorzaken. Omdat het 100% voorkomen van fouten tijdens dergelijke handelingen niet haalbaar is, wordt aanbevolen toekomstig onderzoek te richten op het creëren van een omgeving waarin deze frequente handelingen kunnen plaatsvinden zó, dat de consequenties van foutieve handelingen zoveel mogelijk beperkt blijven.

1. INLEIDING

Ten behoeve van de werkgroep Rivepro is aan TNO gevraagd een onderzoek te doen naar ongevallen in de chemische industrie. Het onderzoek is uitgevoerd op basis van een selectie ongevalsgegevens afkomstig uit de databank FACTS. Het doel van dit onderzoek is, om inzicht te geven in het ontstaan en verloop van ongevallen in de chemische industrie welke letsel hebben veroorzaakt. Het zwaartepunt van het onderzoek richt zich op die ongevallen, waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken. Het betreft zowel ongevallen in Nederland als in het buitenland.

1.1 Indeling van het rapport

Het onderliggende rapport bestaat uit de volgende 3 onderdelen:

1. Rapportage van de analyse en presentatie van de hieruit voortvloeiende conclusies.

2. Bijlage 1: Presentatie van tabellen.

3. Bijlage 2: Overzicht in tabelvorm van alle ongevallen welke voor dit onderzoek geanalyseerd zijn.

1.2 Beschrijving van de databank FACTS

De aard van de samenstelling van de uiteindelijke hoeveelheid gegevens, welke geanalyseerd zijn, is vanzelfsprekend afhankelijk van de inhoud van de databank FACTS. De ongevallen opgenomen in FACTS kunnen als volgt worden gekarakteriseerd:

- ongevallen met gevaarlijke stoffen tijdens industriële activiteiten;
- ongevallen zijn die gebeurtenissen welke schade (kunnen) veroorzaken aan de mens, milieu of omgeving;
- ongevallen op het gebied van kernenergie en ongevallen tijdens oorlogshandelingen zijn uitgesloten.

De informatie bronnen waaruit de ongevalsinformatie wordt verzameld zijn:

- tijdschriften en dagbladen
- vakliteratuur
- technische rapporten
- rapportages van arbeidsinspecties en stoomwezen
- rapportages van brandweer en politie
- rapportages van bedrijven

In feite geldt voor ieder type verzameling welke een breed gebied bestrijkt, zoals bijvoorbeeld industriële veiligheid, dat een gegevens verzameling vrijwel nooit volledig kan zijn. Ondanks de grote verscheidenheid aan informatiebronnen en het feit dat ca. 15.000 ongevallen zijn opgenomen in FACTS, zijn niet alle ongevallen in de databank opgenomen die voldoen aan de eerder genoemde criteria. De reden voor deze onvolledigheid ligt in het feit dat alleen die ongevallen kunnen worden opgenomen waarover informatie ter beschikking staat. Van de meer ernstige ongevallen is er meer informatie beschikbaar dan van de minder ernstige ongevallen, bijna ongevallen of incidenten en dit bepaalt voor een deel het soort ongevallen dat is opgenomen in de databank. In onderstaand figuur is dit grafisch weergegeven.

Figuur 1 Totaal aantal ongevallen v.s. ongevallen opgenomen in de databank.

De selectie van de ongevallen voor het onderzoek en de hierop uitgevoerde analyse moeten daarom worden gezien binnen het kader van de bovengenoemde aspecten. Om de gegevensset zo min mogelijk afhankelijk te laten zijn van deze onvolledigheid is de geselecteerde set ongevallen betrokkken uit het meest rechter deel van figuur 1. Dit zijn de meer ernstiger ongevallen waaraan in een groot aantal gevallen onderzoek is verricht naar het ontstaan en het verloop van de ongevallen.

1.3 Het gebruik van casuïstiek voor ongevalsanalyse

Zoals in de vorige paragraaf is aangegeven is iedere verzameling gegevens in meer of mindere mate behept met een zekere onvolledigheid. Omdat deze onvolledigheid beperkingen stelt aan het gebruik van casuïstiek is het nuttig hier nader op in te gaan met betrekking tot het gebruik van de databank FACTS. Figuur 1 geeft één facet weer van de onvolledigheid van de opgeslagen gegevens en wel de constatering dat opname in de databank beïnvloed wordt door de ernst van het ongeval. Twee andere aspecten welke mede de onvolledigheid bepalen zijn:

1. tijd;
2. de geografische locatie.

ad 1

FACTS is begonnen in 1980 met het verstrekken van ongevalsinformatie. Over de periode 1970-1980 zijn tevens de ten dienste staande informatiebronnen op relevante gegevens onderzocht. Oudere goed gedocumenteerde ongevallen zijn tevens opgenomen. Het feit dat de registratie van ongevallen van voor 1970 zeker niet volledig zijn is een belangrijk gegeven bij het onderzoek of bepaalde trends in het ongevalsverloop kunnen worden aangetoond (zie figuur 2).

Figuur 2 Geregistreerde ongevallen in de databank.

ad 2

FACTS, als een service verlenende databank is ontwikkeld door TNO en is dus gesitueerd in Nederland. Dit betekent onder andere dat voor het verzamelen van informatie over ongevallen in Nederland een beroep kan worden gedaan op diverse overheidsinstanties, welke kunnen worden ingeschakeld als zich een ongeval voordoet met gevaarlijke stoffen. Dit kunnen onder andere zijn:

- arbeidsinspecties en stoomwezen;
- Korps Controleurs Gevaarlijke Stoffen;
- brandweer en politie.

Voor ongevallen in het buitenland worden de gegevens verzameld via de vakliteratuur en onderzoeksrapportages van bedrijven en onderzoeksinstituten. Tenslotte geldt dat voor de derde wereldlanden en de landen in

Oost-Europa de vakliteratuur ook maar ten dele is geïnformeerd over de ongevallen in dergelijke landen. Het mag duidelijk zijn dat een algemene vergelijking van de situatie in de diverse landen met betrekking tot ongevallen met gevaarlijke stoffen niet mogelijk is met de gegevens uit FACTS.

Onderstaande tabel geeft per regio de geregistreerde aantallen ongevallen weer.

Regio	% geregistreerde gevallen in FACTS
Europa	65
Noord en Zuid Amerika	25
Azie, Afrika en Australië	10

Een bijkomend aspect is dat met name in de geïndustrialiseerde landen de meeste ongevallen gebeuren met gevaarlijke stoffen. Dit draagt bij aan de bovengenoemde verdeling.

Bovengenoemde aspecten geven aan dat de gegevens uit FACTS niet zonder meer geschikt zijn voor het maken van statistische berekeningen en vergelijkingen. Het systeem wordt echter met name gebruikt als het gaat om vragen te beantwoorden zoals:

- het aangeven welke mechanismes en oorzaken een rol spelen bij een ongeval;
- het aangeven van de consequenties van ongevallen;
- het verifiëren van ongevalsscenarios en ongevalsmodellen.

Met betrekking tot deze onderwerpen geven de verzamelde ongevalsgegevens wel een representatief beeld en zijn als zodanig bruikbaar voor ongevalsanalyse.

2. SELECTIE VAN DE ONGEVALLEN

Van het onderzoek zijn circa 700 goed gedocumenteerde ongevallen met gevaarlijke stoffen geselecteeerd uit de databank FACTS. De geselecteerde ongevallen voldoen aan de volgende drie criteria:

- ongevallen met letstel;
- ongevallen uit de chemische industrie en hieraan verwante industrietakken;
- ongevallen tijdens de volgende industriële activiteiten:
  . bedrijven en bedienen van installaties
  . opslag
  . industrieel gebruik van gevaarlijke stoffen
  . overslag van gevaarlijke stoffen van of naar opslagtanks

Zoals in hoofdstuk 1 is verduidelijkt, kunnen de geselecteerde ongevallen vanwege de karakteristiek van de databank niet representatief worden gesteld voor wat betreft het voorkomen van ongevallen, geografisch en ook in de tijd gezien.
Binnen de gemaakte selectie ongevallen zijn behoudens deze algemene kenmerken, de overige kenmerken van ongevallen zoals bijvoorbeeld type activiteit, oorzaak, ongevalsverloop wel representatief vertegenwoordigd.

Met betrekking tot het interpreteren van de ongevalsgegevens en de hieruit voortvloeiende conclusies betekent dit dat de gepresenteerde cijfers in deze analyse niet absoluut moeten worden geïnterpreteerd. Wel is het mogelijk om aan te geven waar het zwaartepunt ligt en welke trends er zijn te onderkennen binnen een bepaald onderzoeksgebied.

Alvorens de ongevallen in detail te analyseren worden op de volgende pagina's enige algemene aspecten vermeld om zo tot een betere omschrijving en afbakening van het type geselecteerde ongevallen te komen.

2.1 Indeling naar bedrijfstype en activiteit

Bij de selectie van de ongevallen ligt de nadruk op ongevallen in de chemische industrie. In ca. 40% van de ongevallen is informatie beschikbaar over de aard van de stoffen welke binnen de chemische industrie geproduceerd worden. In tabel 1 wordt hiervan een overzicht gepresenteerd.

Tabel 1 Indeling naar groepen geproduceerde chemicaliën.

Chemicaliën	%
ammoniak	8
chloor	3
overige halogenen	2
overige anorganische chemicaliën	11
kunstmest	9
pesticides	13
rubber en plastic	14
olefines	4
aromaten	6
overige organische chemicaliën	13
verf en harzen	4
benzine, olie etc.	13

Voor een verdere karakterisering van de geselecteerde ongevallen is vervolgens gekeken naar de activiteit gedurende welk een ongeval plaatsvond. De activiteit geeft aan welke handelingen er verricht worden in relatie met de betrokken stof. Hierbij worden de volgende bedrijfshandelingen onderscheiden:

- Produktie: de produktie en verwerking van grondstoffen en de hieruit afgeleide eindprodukten.
- Gebruik : het gebruik van chemicaliën anders dan voor de directe produktie of verwerking, maar met name tijdens onderhoud, schoonmaken, reparatiewerkzaamheden.
- Opslag.
- Overslag.
- Overige : hieronder vallen onder andere: onderzoek, afvalverwerking.

In figuur 3 vindt u de verschillende activiteiten weergegeven.

Figuur 3 Ongevallen ingedeeld naar bedrijfshandeling.

In plaats van te kijken naar het type handeling is het voor dit onderzoek meer relevant om de ongevallen in te delen naar de bedrijfsfase. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de volgende typen:

- normale bedrijfsvoering van een installatie;
- onderhoud van een installatie;
- starten en stoppen van een installatie.

Met behulp van deze indeling wordt globaal iedere fase uit de levenscyclus van een installatie of onderdelen daarvan belicht. Door vervolgens per type bedrijfsvoering de omgevallen te analyseren op:

- de oorzaak
- het verloop
- type installatie
- type gevaarlijke stof

wordt een overzicht verkregen van aard van de ongevallen zoals deze zich in verschillende omstandigheden hebben voorgedaan.

Figuur 4 Ongevallen ingedeeld naar type bedrijfsvoering.

Uit figuur 4 blijkt dat, zoals te verwachten viel, de meeste ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering plaatsvinden. Opmerkelijk is echter het hoge aantal ongevallen tijdens onderhoud, terwijl de tijd gedurende welke onderhoud wordt uitgevoerd in vergelijking met normale bedrijfsvoering gering is. In tegenstelling met wat algemeen aangenomen wordt blijkt een gering aantal ongevallen plaats te vinden tijdens starten en stoppen. Hoewel deze bedrijfsfase in vergelijking met normale bedrijfsvoering gering van duur is, is het geringe aantal opmerkelijk. Gegevens omtrent de gemiddelde tijdsduur van de drie bedrijfsfasen zijn helaas niet beschikbaar, waardoor het niet mogelijk is om een nauwkeuriger inschatting te geven van de kans op een ongeval tijdens deze bedrijfsfasen.

2.2 Letsel tijdens ongevallen

Figuur 5 geeft een frequentieverdeling voor ongevallen met gewonden en doden. Hierbij is het aantal ongevallen uitgezet tegen aantallen gewonden en doden. Op deze wijze kan uit deze figuur worden afgeleid hoeveel ongevallen er hebben plaatsgevonden met méér dan een gegeven aantal gewonden of doden. In de volgende hoofdstukken wordt nader ingegaan op de aard van het letsel.

Een vuistregel is dat de verhouding doden/gewonden circa 1 : 30 bedraagt. Uit figuur 5 blijkt een verhouding die varieert tussen 1 : 3 tot 1 : 5. Reden hiervoor ligt in het feit dat bij de selectie uit is gegaan van goed gedocumenteerde ongevallen die, in het algemeen, van een meer ernstige aard zijn.

Figuur 5 Ongevallen met meer dan een bepaald aantal doden of gewonden.

3. ANALYSE

De analyse van de geselecteerde ongevallen is opgesplitst naar drie verschillende onderdelen, namelijk: 1. normale bedrijfsvoering
2. onderhoud
3. starten en stoppen

In deze drie onderdelen zullen de volgende onderwerpen aan de orde komen.

- indeling naar de fysische gevolgen van een ongeval en een onderzoek naar de relatie met aantallen slachtoffers.
- inventarisatie van aanwezige ontstekingsbronnen.
- de relatie tussen de gebruikte stoffen en de gevolgen van een ongeval
- inventarisatie van gebruikte apparatuur en installaties. Hierbij is ook de relatie onderzocht met veel voorkomende handelingen of gebeurtenissen.
- onderzoek naar het verloop van ongevallen.
  Twee verschillende ongevalstypen zijn in schematische vorm weergegeven.

De rol van de mens in ongevallen wordt met name in de laatste twee onderwerpen onderzocht.

In bijlage 1 zijn tabellen opgenomen met daarin de cijfermatige onderbouwing van de diverse resultaten en conclusies van deze analyse.

3.1 Normale bedrijfsvoering

Normale bedrijfsvoering is de fase van bedrijfsvoering die het meest voorkomt. Om deze reden gebeuren ook absoluut gezien de meeste ongevallen tijdens deze fase.
Een indicatie hiervoor wordt gegeven in figuur 4.

3.1.1 Indeling naar gevolgen

Het totale aantal ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering is 420.
Ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering zijn gekarakteriseerd naar de uiteindelijke gevolgen. Deze zijn:

Figuur 6 Indeling van ongevallen naar fysische gevolgen.

Om inzicht te verkrijgen in de gevolgen van de verschillende ongevalstypen, zijn de ongevallen geïnventariseerd naar aantallen slachtoffers (zie tabel 9, bijlage 1).
De gegevens in de laatste kolom (totalen) komen niet overeen met bovenstaande figuur 6, omdat tijdens één ongeval zowel gewonden als doden kunnen voorkomen.
Uit de eerste kolom van tabel 9 blijkt dat er geen significant verschil bestaat tussen de verschillende gevolgen van ongevallen en de aantallen slachtoffers welke deze veroorzaken. Het vrijkomen van stoffen veroorzaakt letsel doordat deze bijtend, etsend of toxisch zijn. Maar ook bij brand/explosies kunnen stoffen vrijkomen, welke bij contact gevaar opleveren voor mensen. Het blijkt dat bij branden/explosies in circa 1 : 10 gevallen toxische stoffen worden gevormd welke ook letsel veroorzaken. Uit kolom 1 en 2 van tabel 9 blijkt dat de gevolgen van het vrijkomen van gevaarlijke stoffen (direct of tijdens een brand) in dezelfde orde grootte liggen als voor ongevallen welke resulteren in een brand/explosie. De laatste kolom (> 50 slachtoffers) van tabel 9 laat zien dat er nog een aanzienlijk aantal ongevallen plaatsvindt met meer

dan 50 gewonden. De oorzaak hiervan is dat er grote hoeveelheden toxische stoffen vrijkomen, of ontstaan tijdens brand.

De aard van het letsel wat tijdens de ongevallen is opgetreden kan als volgt worden omschreven.

Figuur 7 Indeling naar aard van het letsel bij ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering.

3.1.2 Ontstekingsbronnen

Of een vrijgekomen stof inderdaad resulteert in een brand of explosie hangt van een aantal factoren af.

- type en aard van de stof
- aanwezige concentratie
- aanwezigheid van zuurstof
- de aanwezigheid van een ontstekingsbron

Vorig onderzoek (literatuurreferentie 2) heeft aangetoond dat in vrijwel iedere situatie een ontstekingsbron voorhanden is. Van de geselecteerde ongevallen is in ca. 40% bekend welk type ontstekingsbron aanwezig is geweest.

Tabel 17 in bijlage 1 geeft een overzicht van de aard van de aanwezige ontstekingsbronnen. Veel voorkomende ontstekingsbronnen zijn:
- elektrische installaties
- open vuur
- vonken/wrijving

3.1.3 Classificatie van de gevaarlijke stoffen

Om een indruk te krijgen welke stoffen vaak bij ongevallen betrokken zijn, is een inventarisatie uitgevoerd waarin is onderzocht welke groepen stoffen betrokken zijn bij ongevallen waarbij:
- stoffen vrijkomen
- brand of explosie optreedt zonder dat in eerste instantie hierbij stoffen zijn vrijgekomen
- stoffen vrijkomen waarna vervolgens een brand of explosie ontstond.

Tabel 12 in bijlage 1 geeft een overzicht van deze inventarisatie. Vanwege de zeer grote verscheidenheid aan stoffen die worden gebruikt zijn stoffen met dezelfde eigenschappen in een groep ondergebracht. Uit deze tabel blijkt dat er niet een bepaalde groep chemicaliën is aan te wijzen, welke significant frequenter bij ongevallen is betrokken.

3.1.4 Apparatuur en installaties

Om inzicht te krijgen hoe vaak welke installaties of onderdelen hiervan, bij ongevallen betrokken zijn geweest, wordt in tabel 2 en 3 een overzicht gegeven van de belangrijkste onderdelen en installaties zoals deze voorkomen bij met name de chemische industrie. De ongevallen zijn geïnventariseerd op het voorkomen van bepaalde onderdelen en installaties. Omdat een ongeval zich vaak niet beperkt tot één onderdeel of installatie, zijn verschillende ongevallen meerdere keren opgenomen in de tabellen. Uit deze tabellen blijkt dat de meeste ongevallen gebeuren met slangen, leidingen, kleppen, vaten/zakken en cylinders. Installaties die veelvuldig bij ongevallen betrokken zijn, zijn: reactoren, reservoirs/tanks en transportmiddelen.

Tabel 2 Onderdelen van installaties, betrokken bij ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering.

Onderdelen van installaties	Aantal ongevallen	%
Bouten, moeren	8	2
Afvoer/drainage	5	1
Filters	6	2
Fittingen	11	3
Flens	4	1
Slangen	40	12
Leidingen	35	10
Pakkingen	9	2
Pompen	20	6
Kleppen, afsluiters	75	22
Meet- en regelapparatuur	9	3
Warmtewisselaars	7	2
Compressoren	4	1
Vaten, zakken etc.	71	21
Cylinders	41	12

Tabel 3 Installaties, betrokken bij ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering.

Onderdelen van installaties	Aantal ongevallen	%
Gashouders	1	< 1
Reactoren	50	15
Reservoirs/tanks	150	46
Transportmiddelen*	82	25
Destillatie-units	10	3
Branders	4	1
Fornuizen	10	3
Separatoren	6	2
mengers	12	4

* Transportmiddelen kunnen zijn tankauto's, treinwagons etc.

Vervolgens is onderzocht gedurende welke handelingen of gebeurtenissen de meeste ongevallen gebeuren met bepaalde onderdelen of installaties. De resultaten zijn vermeld in bijlage 1 tabel 14. Ondanks enkele beperkingen in het gebruik van deze tabel, waarop in de bijlage nader wordt

ingegaan, kan hieruit worden afgeleid dat tijdens de volgende handelingen sprake is van een verhoogd risico.

- Het bedienen van afsluiters.
- Het gebruik van slangen tijdens het vullen.
- Het vullen van vaten en zakken.
  Tevens gebeuren er veel ongevallen doordat chemische reacties ontstaan in vaten en zakken. Dit blijkt voor een deel te wijten aan niet goed schoongemaakte vaten of zakken of het vermengen van verkeerde chemicaliën.
- Het vullen van reactoren, waarbij gemorst wordt, verkeerde hoeveelheden of verkeerde chemicaliën gedoseerd. Voor een deel ontstaan hieruit ook de uit de hand gelopen reacties tijdens de produktie.
- Het vullen van (voorraad)tanks en reservoirs.
  Hierbij wordt een tank vaak overvuld tengevolge van bijvoorbeeld een defecte niveausignalering, berekeningsfouten etc.

3.1.5 Gebeurtenissenschema's

Om inzicht te verkrijgen in het ontstaan van de ongevallen, welke resulteren in de hiervan beschreven gevolgen, is een analyse gemaakt van het verloop van de ongevallen.
Op deze wijze is onderzocht of bepaalde gebeurtenissen of handelingen een verhoogd risico met zich meebrengen.
De gebeurtenissen en handelingen welke ook in tabel 14 genoemd zijn worden op deze wijze weergegeven in relatie tot andere gebeurtenissen en handelingen en de gevolgen hiervan.

Voor de analyse zijn de ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering, ingedeeld in twee categorieën, namelijk:

1. Ongevallen, waarbij stoffen zijn vrijgekomen;
2. Ongevallen met brand of explosie, waarbij in eerste instantie geen stoffen zijn vrijgekomen.

De eerste categorie bestaat uit 185 ongevallen. In figuur 8 is in schematische vorm weergegeven hoe het verloop is van de verschillende ongevallen, die uiteindelijk tot het ontsnappen of vrijkomen van gevaarlijke

stoffen hebben geleid. De getallen duiden op het aantal ongevallen per categorie.

Figuur 9 geeft in schematische vorm het verloop van ongevallen die leiden tot brand of explosie weer (categorie 2). Voor deze categorie zijn 150 ongevallen geselecteerd. De indeling in ongevallen naar de genoemde twee categorieën is gemaakt om de volgende redenen. Ongevallen, waarbij gevaarlijke stoffen een rol spelen, resulteren algemeen gesproken in de gevolgen, zoals deze in figuur 6 zijn weergegeven.
Als er al sprake is van een significant ander ongevalsverloop, zal dit tot uiting komen in ongevallen, waarbij stoffen zijn vrijgekomen, en welke eventueel een brand of explosie kunnen veroorzaken (figuur 8) en ongevallen, waarbij brand of explosie optreedt zonder dat er in eerste instantie sprake is van het vrijkomen van stoffen. Voorbeelden hiervan zijn ongevallen met oververhitte reactoren, pijpleidingen die bezwijken onder overdruk etc.

In figuur 8 en 9 is een aantal begrippen gehanteerd die nader verklaard moeten worden.

1. Verkeerde procescondities
   Hiermee wordt bedoeld: overdruk, onderdruk, oververhitting etc.

2. Menselijk handelen
   Hiermee worden menselijke handelingen bedoeld welke niet op de juiste wijze, tijd of volgorde zijn uitgevoerd.

3. Technisch falen
   Hiermee wordt bedoeld het breken, barsten of het niet functioneren van onderdelen, apparatuur of installaties.

De schema's bestaan uit een aantal kolommen met per kolom gebeurtenissen van eenzelfde hiërarchisch niveau. Het aantal kolommen wordt bepaald door de hoeveel beschikbare informatie. De meeste schema's bestaan uit 3 à 4 kolommen en het spreekt vanzelf dat tijdens het verloop van een ongeval er meer dan vier gebeurtenissen een rol spelen. Door alleen die gebeurtenissen te beschouwen, welke direct van invloed zijn geweest op

het verloop van een ongeval en het gebruik van verzamelbegrippen, is het mogelijk geweest om de schema's duidelijk te houden.

Uit figuur 8 blijkt dat gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen door de aanwezigheid van een drietal omstandigheden:

1. Verkeerde procescondities (overdruk, oververhitting, overvullen etc.).
   In 66% van de gevallen blijkt in deze situatie de menselijke rol van overwegend belang te zijn geweest. In een groot aantal gevallen resulteren bedieningsfouten of handelingsfouten in een onbeheerste chemische reactie, waardoor het proces uit de hand loopt. Een groot deel van deze menselijke fouten bestaan uit directe handelingen met de betrokken stoffen, zoals het vullen, laden, lossen, verpompen, etc.

2. Technisch falen van apparatuur
   Technisch falen van apparatuur wordt sterk bepaald door de mate en de zorg van het onderhoud dat er aan besteed wordt. Gegevens hierover zijn slechts zeer summier voorhanden. Wel blijkt dat het breken/scheuren van materiaal, onder andere tengevolge van corrosie, in circa 25% de oorzaak is van falen van onderdelen, apparatuur. De wijze van onderhoud, maar ook de materiaalkeuze, spelen een belangrijke rol bij het ontstaan van deze ongevallen.

3. Menselijk handelen
   Het direct hanteren van gevaarlijke stoffen brengt een aanzienlijk risico met zich mee voor de betreffende werknemers. Tijdens met name de elementaire proceshandelingen vullen, verpompen, laden, etc., gebeuren er veel ongelukken. Enerzijds komt dit omdat dergelijke handelingen zeer vaak worden uitgevoerd. Anderzijds blijkt dat juist tengevolge van het zeer frequent uitvoeren van bepaalde handelingen, de werknemers zich vaak niet bewust zijn van het potentiële gevaar van sommige stoffen en, misschien ook daarom, het nalaten om elementaire beschermingsmiddelen te gebruiken, zoals gelaatsbescherming en dergelijke.

Vergelijking van figuur 8 en 9 laat zien dat het ongevalsverloop voor ongevallen, waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen of die leiden tot

explosie of brand in grote lijnen hetzelfde is. Uit figuur 9 blijkt dat eenvoudige proceshandelingen ook hier de belangrijkste gebeurtenissen vormen gedurende welke een groot aantal (33%) ongevallen plaatsvindt.
Met betrekking tot de ongevallen die door technisch falen zijn veroorzaakt, zijn met name ongevallen veroorzaakt door het lostrillen van appendages en het ontzetten van pakkingen, gebeurtenissen waarbij foutief menselijk handelen een rol heeft gespeeld.

Figuur 8 Gebeurtenissenschema voor ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen.

Figuur 9 Gebeurtenissenschema voor ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering die leiden tot brand of explosie.

3.2 Onderhoud

Onderhoud is een fase, die regelmatig terugkomt tijdens de levenscyclus van iedere installatie of apparaat.
Tijdens onderhoud of reparatiewerkwaamheden komen situaties voor die op een aantal punten kunnen afwijken van de normale bedrijfssituatie. In de nu volgende analyse is getracht inzicht te geven in die aspecten welke bijdragen aan het ontstaan van ongevallen tijdens onderhoud of reparatiewerkzaamheden. De opzet van deze analyse is overeenkomstig hoofdstuk 3.1 (normale bedrijfsvoering) wat een eenvoudige vergelijking mogelijk maakt.

3.2.1 Indeling naar gevolgen

In totaal zijn er 266 ongevallen geselecteerd, welke gebeurd zijn tijdens onderhoud of reparatiewerkzaamheden. In figuur 10 worden deze ongevallen ingedeeld naar de aard van hun gevolgen.

Figuur 10 Ongevallen tijdens onderhoud ingedeeld naar fysische gevolgen.

Gebaseerd op deze indeling is vervolgens onderzocht hoeveel personen er bij de verschillende typen ongevallen betrokken zijn geweest. Hierbij

wordt onderscheid gemaakt tussen gewonden en personen die overleden zijn. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 1 tabel 10. Hieruit blijkt dat met name bij ongevallen, waarbij alleen sprake is van het vrijkomen van stoffen, het grootste deel van de ongevallen resulteert in een beperkt aantal gewonden (1 - 5). Het betreft hier in het algemeen ongevallen die optreden tijdens het directe gebruik van gevaarlijke stoffen zoals bijvoorbeeld tijdens het schoonmaken. De consequenties van dergelijke ongevallen zijn veelal beperkt tot de directe en naaste omgeving, waardoor de aantallen slachtoffers beperkt blijven.
Het type ongeval, dat de grootste aantallen slachtoffers veroorzaakt, zijn ongevallen waarbij vrijgekomen stoffen ontsteken en branden of explosies veroorzaken.
Onderzoek naar de aard van het letsel van de slachtoffers tijdens onderhoud en reparatiewerkzaamheden laat het volgende zien.

Figuur 11 Indeling naar type letsel voor ongevallen tijdens onderhoud.

3.2.2 Ontstekingsbronnen

Op pagina 18 is een indeling gegeven van ontstekingsbronnen die een rol hebben gespeeld tijdens ongevallen gedurende normale bedrijfsvoering.

In 50% van de gevallen waarbij brand of explosie optrad kon de ontstekingsbron achterhaald worden. De indeling naar type ontstekingsbron is vermeld in bijlage 1, tabel 17.

Uit deze tabel blijkt het hoge percentage van ongevallen, waarbij laswerkzaamheden als ontstekingsbron optraden. Uit de beschikbare ongevalsinformatie blijkt niet eenduidig of deze ongevallen veroorzaakt zijn doordat er geen werkvergunning is verleend. De indruk bestaat dat voor laswerkzaamheden in complexe procesinstallaties deze vergunningen wel worden verstrekt. Echter in situaties waarbij een reparatie moet worden uitgevoerd aan onder andere pijpleidingen of opslagtanks, bestaat de indruk dat onvoldoende aandacht wordt besteed aan goede en veilige werkomstandigheden.

Situaties welke dit illustreren zijn:
- Laswerkzaamheden aan een pijpleiding, waarbij tegelijkertijd een onderzoek wordt gedaan naar een lekkage van dezelfde pijpleiding.
- Laswerkzaamheden aan lege tanks. Deze situatie komt herhaaldelijk voor en leidt tot ongevallen, omdat blijkt dat de tanks niet ontgast zijn. Dit geldt met name voor scheepstanks als voor opslagtanks en reactoren.

3.2.3 Classificatie van de gevaarlijke stoffen

Een inventarisatie van de stoffen, welke zijn betrokken bij ongevallen tijdens onderhoud of reparatie, wordt weergegeven in bijlage 1 tabel 13. Hierbij valt het relatief hoge percentage ongevallen op waar anorganische verbindingen bij betrokken zijn.

Vergelijking met tabel 12 in bijlage 1 betrokken stoffen bij ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering laat een opmerkelijke overeenkomst zien voor de groepen stoffen die worden omschreven als aromatische en niet-aromatische koolwaterstoffen en toxische organische verbindingen. Naast de verschillen in aantal ongevallen met anorganische verbindingen zijn ook de verschillen in aantallen ongevallen met anorganische zuren, LPG, butaan, propaan, methaan en aardgas terug te voeren op onder andere de

verschillen in activiteiten tijdens normale bedrijfsvoering en onderhoud.

3.2.4 Apparatuur/installaties

De apparatuur, installaties en onderdelen hiervan binnen de chemische industrie zijn zeer divers van aard. Toch is geprobeerd om in tabel 4 en 5 een overzicht te geven van die onderdelen en installaties die vaak zijn betrokken bij ongevallen tijdens reparatie en onderhoud. Onderscheid is gemaakt tussen onderdelen van apparatuur en installaties.

Tabel 4 Installatie-onderdelen, betrokken bij ongevallen tijdens reparatie en onderhoud.

Onderdelen van installaties	Aantal ongevallen	%
Bouten, moeren	15	5
Afvoeren/drainage	9	3
Filters	4	1
Fittingen	10	3
Flensen	21	6
Slangen	54	17
Leidingen	50	15
Pakkingen	6	2
Pompen	23	7
Kleppen, afsluiters	77	24
Meet- en regelapparatuur	6	2
Warmtewisselaars	17	5
Compressoren	5	2
Vaten, zakken, etc.	11	3
Cylinders	17	5

Tabel 5 Installaties, betrokken bij ongevallen tijdens reparatie en onderhoud.

Installaties	Aantal ongevallen	%
Gashouders	7	3
Reactoren	22	11
Reservoirs/tanks	106	52
Transportmiddelen*	52	26
Destillatie-units	3	1
Branders	4	2
Fornuizen	4	2
Separatoren	5	2
Mengers	1	< 1

* Transportmiddelen kunnen zijn tankauto's, treinwagons etc.

Uit deze tabellen blijkt dat evenals bij de ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering de meeste ongevallen gebeuren met de volgende installaties: reactoren, reservoirs/tanks en transportmiddelen. Onderdelen, die veelvuldig bij ongevallen betrokken zijn, zijn slangen, leidingen en kleppen/afsluiters. In tegenstelling tot de ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering komen er weinig ongevallen voor met vaten, zakken of cylinders.

Voor een aantal onderdelen/installaties wordt in bijlage 1 tabel 15 de relatie met verschillende handelingen en gebeurtenissen gelegd. De keuze van gebeurtenissen, met name de menselijke handelingen zijn specifiek gericht op ongevallen tijdens onderhoud. Bij de interpretatie van de gegevens uit deze tabel spelen dezelfde overwegingen en beperkingen een rol, zoals die zijn uiteengezet in bijlage 1 op pagina 1-7.
Combinaties van handelingen en onderdelen/installatie, waarbij veel ongevallen optreden, zijn:

- het loskoppelen of verwijderen van slangen, leidingen, kleppen en reservoirs/tanks;
- het schoonmaken van reservoirs/tanks;
- het repareren en schoonmaken van kleppen.

3.2.5 Tijdelijke voorzieningen en opstellingen

In situaties waarbij tijdens onderhoud zich niet voorziene omstandigheden voordoen of in situaties waarin de continuïteit van de procesvoering zeer dringend is gewenst blijken zich ongevallen voor te doen welke zijn terug te voeren op:

- tijdelijke verandering of aanpassing van de procesinstallatie;
- het treffen van tijdelijke voorzieningen om bijvoorbeeld de uit te voeren werkzaamheden te bespoedigen.

Deze tijdelijke veranderingen of voorzieningen leiden vaak tot ongevallen of bijna-ongevallen om de diverse redenen:

1. De tijdelijke verandering van de installatie krijgt een permanent karakter, vaak omdat de aanwezigheid van deze verandering wordt vergeten. De tijdelijke verandering voldoet vaak niet aan geldende standaard voor materiaal keuze en constructie waardoor een potentieel gevaarlijke situatie ontstaat.
2. Het veranderen van de in procedures vastgelegde werkwijze waarbij de reikwijdte van de op eigen gelegenheid uitgevoerde handelingen niet wordt beseft.

Sommige voorbeelden van situaties waarin tijdelijke veranderingen of voorzieningen gevaar op leveren zijn algemeen bekend, bijvoorbeeld het ongeval in Flixbrough op 1 juni 1974 waar een tijdelijke leiding tussen twee reactoren werd gemonteerd welke niet overeenkomstig de geldende normen was ontworpen. Het falen van deze leiding veroorzaakte één van de grootste ongevallen in de Britse chemische industrie.

Enkele andere voorbeelden onderstrepen echter ook het potentiële gevaar van tijdelijke voorzieningen.

Een pijpleiding van het transport van gas onder hoge temperatuur was ontworpen in een "U" vorm, om zo uitzetting mogelijk te maken. Tijdens de montage van deze leiding werd een verbinding gelast om zo de hanteerbaarheid te verhogen. Na montage werd verbinding vergeten weg te halen en het geheel werd voorzien van een isolerende mantel. Tijdens het opstarten werd de tijdelijke verbinding opgemerkt door een van de opera-

tors en hij vroeg waar deze verbinding voor diende. Door zijn opmerkzaamheid kon deze gevaarlijke situatie nog tijdig verholpen worden.

Tijdens een onderhoudsstop werd een tijdelijke filter geplaatst tussen een compressor en het lage druk gedeelte. Op deze wijze moest eventueel achtergebleven vuil in het compressor gedeelte worden opgevangen. Het achtergebleven vuil verstopte echter het filter waardoor via lekkende afdichtingen en verbindingen lucht werd aangezogen. Het gas-lucht mengsel explodeerde waarbij de installatie beschadigd werd. Hierdoor kon een grote hoeveelheid gas ontsnappen wat ontstoken werd, waardoor een aanzienlijke schade ontstond aan de gehele plant.

Bovenstaande voorbeelden ontleend aan het Loss Prevention Bulletin illustreren eens te meer de desastreuse effecten van, ogenschijnlijk simpele veranderingen in werkprocedures, constructie en ontwerp, welke niet voldoende doordacht zijn. Dit pleit ervoor dat voor iedere taak een gestructureerd systeem moet bestaan voor de controle van uitvoerende taken met betrekking tot het gebruik van de juiste materialen volgens geldende normen en standaarden en het effect op aanwezige veiligheidssystemen zoals ontluchtings- en expansievoorzieningen, regelsystemen etc. Tevens is er voor het management een belangrijke rol weggelegd om een klimaat te scheppen waarin procedures en normen worden geaccepteerd, hierbij is het nodig om te vermijden dat procedures onduidelijkheden of vaagheden bevatten. Tevens moet het zeker zijn dat de procedures als duidelijk, begrijpelijk en praktisch worden ervaren door diegene waarvoor ze bedoeld zijn.

3.2.6 Gebeurtenissenschema's

De ongevallen tijdens onderhoud zijn in figuur 10 ingedeeld naar gevolgen. Vergelijkbaar met de ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering is onderscheid gemaakt tussen:

1. Ongevallen, waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen (en daarna eventueel ontsteken);
2. Ongevallen met brand of explosie, waarbij in eerste instantie geen stoffen zijn vrijgekomen.

In figuur 12 en 13 zijn de gebeurtenissen schema's voor beide categorieën ongevallen weergegeven.
Uit figuur 12 blijkt dat het vrijkomen van stoffen in de meeste gevallen wordt veroorzaakt tijdens het demonteren, waarbij de stof in circa 30% van de gevallen vrijkomt door het breken van onderdelen of delen van installatie en in circa 70% van de gevallen direct, bijvoorbeeld door het demonteren van kleppen, flenzen etc.

Figuur 13 toont aan dat brand of explosie in circa 45% van de gevallen is veroorzaakt door laswerkzaamheden.

Verder blijkt uit figuur 13 dat explosies of brand tengevolge van verkeerde procescondities (bijvoorbeeld het exploderen van een reactor of tank) in 9 van de 17 gevallen wordt veroorzaakt door chemische reacties, welke werden veroorzaakt door:
- het gebruik van verkeerde schoonmaakmiddelen;
- het doseren van verkeerde hoeveelheden chemicaliën tijdens het vullen;
- het veranderen van procesomstandigheden tijdens onderhoud en reparatiewerkzaamheden.

Meer algemeen kan worden geconcludeerd dat het merendeel van de ongevallen tijdens onderhoud wordt veroorzaakt door direct menselijk ingrijpen. Hierbij ligt de nadruk op relatief eenvoudige handelingen zoals het schoonmaken, verpompen en demonteren, waarbij de mensen in veel gevallen direct in contact komen met gevaarlijke stoffen.

Figuur 12 Gebeurtenissenschema voor ongevallen tijdens onderhoud waarbij gevaarlijke stoffen zijn vrijgekomen.

Figuur 13 Gebeurtenissenschema voor ongevallen tijdens onderhoud die resulteren in brand of explosie.

3.3 Starten en stoppen

Van de drie verschillende bedrijfsfasen komt het starten en stoppen van een installatie het minst voor (zie figuur 4). Door de veelal continue bedrijfsvoering in de chemische industrie is het stoppen van een installatie zoveel mogelijk teruggebracht. Vaak wordt een installatie niet in zijn geheel stilgelegd, maar onderdeel voor onderdeel, waardoor toch een zekere mate van procesvoering mogelijk blijft.

Ondanks het geringe aantal (42) ongevallen is getracht eenzelfde wijze van analyse voor ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering en onderhoud.

3.3.1 Indeling naar gevolgen

Figuur 14 geeft informatie over de gevolgen van ongevallen tijdens het starten/stoppen van installaties.

Figuur 14 Fysische gevolgen van ongevallen tijdens het starten en stoppen van een installatie.

Gerelateerd aan de gevolgen van een ongeval is vervolgens onderzocht hoeveel personen er bij deze ongevallen betrokken zijn geweest. De resultaten zijn weergegeven in tabel 11 in bijlage 1.
Tevens is onderzocht wat de aard is geweest van het letsel, zie figuur 15.

Figuur 15 Indeling naar type letsel voor ongevallen tijdens stoppen en starten van installaties.

Vergelijking met ongevallen tijdens de andere bedrijfsfasen (figuur 7 en 11) laat zien dat de ongevallen in de meeste gevallen resulteren in brandwonden.

3.3.2 Ontstekingsbronnen

Voor die gevallen, waarin vrijgekomen stoffen zijn ontstoken, is gekeken naar de aard van de ontstekingsbron.
In circa 38% van de ongevallen waarbij een brand of explosie is ontstaan is de ontstekingsbron bekend.
Uit tabel 17 in bijlage 1 blijkt dat open vuur (32%) het meeste voorkomt als ontstekingsbron waarbij de aard van het ongeval dusdanig is dat tij-

dens het ongeval een gaswolk wordt gevormd die zich over enkele tientallen tot, in enkele gevallen, honderden meters kan verplaatsen voordat ontsteking plaatsvindt. Hierbij moet worden gedacht aan fornuizen en fakkelinstallaties. Statische elektriciteit is niet gevonden als ontstekingsbron.

3.3.3 Classificatie van gevaarlijke stoffen

In tabel 6 is weergegeven welke stoffen of groepen van stoffen een rol hebben gespeeld.

Tabel 24 Gevaarlijke stoffen, betrokken bij ongevallen tijdens starten en stoppen van installaties.

Aard van de stof	Aantal	%
Ammoniak	3	9
Chloor	3	9
Anorganische zuren	2	6
Olie (n.o.s.)	3	9
Aardgas, methaan	9	26
Koolwaterstoffen	11	32
Toxische organische verbindingen	3	9

Hoewel het aantal ongevallen beperkt is, is het grote aantal ongevallen met aardgas of methaan opvallend. Het feit dat ca. 75% van de ongevallen resulteert in een brand of explosie (zie figuur 14) is verklaarbaar door het grote aandeel van uiterst licht ontvlambare stoffen.

3.3.4 Apparatuur en installaties

Om inzicht te krijgen welke installaties betrokken zijn, zijn de geselecteerde ongevallen geanalyseerd op het type installatie en de produkten welke in de installatie aanwezig zijn.

Tabel 7 Procesinstallaties en geproduceerde/verwerkte stoffen.

Installatie	Aantal ongevallen	Produkten
Ontzwavelingsinstallatie	2	Waterstofsulfide, gas, olie,
Produktie installaties	13	Ammonia, diverse polymeren, chloor, phenol, chloor, phosgeen
Extractie-unit	1	Hexaan
Mengbunkers	2	Suiker, meel
Reactoren	6	Ammoniak, butadiën
Absorptie-installaties	1	Chloor
Compressor installaties	5	Ammoniak, aardgas, waterstofgas, zuurstof
Scheidingsinstallaties	1	Bitumen
Fornuizen	4	Aardgas

In 7 gevallen is het type installatie, dat bij een ongeval betrokken was, niet bekend.

3.3.5 Gebeurtenissenschema's

Omdat het merendeel van deze ongevallen op handelingen met specifieke onderdelen van installaties is terug te voeren, is de relatie tussen deze handelingen en onderdelen/installaties nader onderzocht en in tabel 16 in bijlage 1 weergegeven.

Uit deze tabel blijkt dat in 14 van de 42 ongevallen het bedienen of werken aan afsluiters en leidingen leidt tot een ongeval. Hoe deze handelingen moeten worden gezien in de loop van de gebeurtenissen, is weergegeven in het gebeurtenissenschema (figuur 16).
Naast het menselijk handelen blijkt ook het falen van apparatuur of onderdelen hiervan een belangrijke oorzaak van ongevallen te zijn. Hierbij moet worden gedacht aan het breken of scheuren van leidingen, lasnaden etc. De oorzaak van het breken of scheuren is in de meeste gevallen niet te achterhalen. Informatie over de aard en de frequentie van het onderhoud is hiervoor nodig en vaak niet beschikbaar.

Figuur 16 Gebeurtenissenschema voor ongevallen tijdens starten en stoppen van een installatie.

4. MENSELIJKE ROL IN ONGEVALLEN

Zoals uit het voorgaande hoofdstuk blijkt, is de rol van de mens tijdens ongevallen, ongeacht in welke bedrijfsfase, van grote invloed op het ontstaan en verloop van ongevallen. Om deze reden is in aansluiting op het onderzoek naar het ongevalsverloop, de rol van de werknemer nader geanalyseerd.
Hierbij is de rol van de mens in een aantal categorieën verdeeld. Deze zijn:

- operatorfout,
- bedienings- of handelingsfout,
- installatiefout,
- inspectiefout,
- onderhoudsfout,
- montagefout,
- organisatiefout.

Enkele voorbeelden van ongevallen uit deze categorieën zijn:

- operatorfout : - verkeerde procesinstelling,
  - verkeerde chemicaliën gebruikt,
  - onoordeelkundig gebruik van de installatie.
- bedieningsfout : - verkeerde afsluiters bediend,
  - demonteren van een leiding,
  - laten vallen van vaten.
- organisatiefout: - handeling, uitgevoerd in verkeerde volgorde,
  - werkzaamheden, uitgevoerd in onveilige omgeving,
  - uitvoering van andermans werkzaamheden.

Tabel 8 geeft per bedrijfsfase een overzicht van de verschillende typen menselijk falen.

Tabel 8 Indeling naar menselijk falen, gerelateerd aan de bedrijfsfase

Bedrijfsfase	Aantal ongevallen %		
Menselijk falen	Normale bedrijfsvoering	Onderhoud	Starten/ stoppen
Operatorfout	34	28	29
Bedienings/handelingsfout	31	27	29
Installatiefout	12	1	10
Inspectiefout	3	6	4
Onderhoudsfout	5	8	14
Organisatiefout	15	30	14

Uit deze tabel blijkt dat operator, bedienings/handelings- en organisatiefouten het meeste voorkomen. Concrete voorbeelden van deze drie categorieën, welke vaak voorkomen, zijn:

Veel voorkomende foutieve handelingen

Operatorfouten

1. Het verkeerd instellen van een installatie. Door verkeerde instelling van druk of temperatuur loopt het proces uit de hand.
   Deze situatie komt ook herhaaldelijk voor als een proces afwijkend gedrag vertoont, wat door een verkeerde besturing nog verergerd wordt.
2. Het gebruik van verkeerde chemicaliën of verkeerde combinatie van chemicaliën.
3. Het afwijken van voorschriften bijvoorbeeld het te snel laden van een tank waardoor een statische spanning ontstaat.

Bedienings/handelingsfouten

1. Het vervangen van afsluiters, pakkingen of leidingen uit systemen die of onder druk staan of niet schoon en leeg gemaakt zijn.
2. Het openen of sluiten van de verkeerde afsluiters.

3. Het handelen in strijd met bestaande voorschriften bijvoorbeeld ongeoorloofd roken, niet dragen van beschermingsmiddelen, het ongeoorloofd betreden van installaties.

Organisatiefouten

1. Het ontstaan van ongevallen door een combinatie van handelingen bijvoorbeeld het vervangen van een klep, terwijl tegelijkertijd een pomp wordt aangezet.
2. Het werken in onveilige ruimten, veel voorkomende situaties zijn niet ontgaste tanks, slecht geventileerde ruimten.
3. Het niet doorgeven van veranderingen binnen een installatie waardoor vooral tijdens onderhoud of opstarten ongevallen worden veroorzaakt.
4. Het achterwege blijven van goede instructies aan tijdelijke werknemers, contractors voor het uitvoeren van werkzaamheden.

5. CONCLUSIES

In de voorgaande hoofdstukken zijn de geselecteerde ongevallen onderzocht op een drietal aspecten en hun onderlinge relaties. Deze aspecten zijn: - gevaarlijke stoffen,
- apparatuur en installaties,
- handelingen/gebeurtenissen.

In hoofdstuk 3 en 4 zijn de verschillende bedrijfsfasen op deze aspecten onderzocht en waar mogelijk zijn conclusies getrokken. In dit hoofdstuk zijn deze diverse conclusies verzameld en worden waar mogelijk tot een eindconclusie verwoord.

Gevaarlijke stoffen spelen een hoofdrol bij de hier geselecteerde ongevallen. De verscheidenheid aan gebruikte, geproduceerde of verwerkte stoffen is echter zo divers dat een indeling is gemaakt in groepen stoffen. Het is niet mogelijk op basis van deze indeling om een bepaalde groep stoffen aan te wijzen waar de meeste ongevallen mee gebeuren. De groepen stoffen die veel bij ongevallen betrokken zijn, zijn koolwaterstoffen met name de lichte koolwaterstoffen en anorganische verbindingen. Dit geldt zowel voor ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering als onderhoud. Dit betekent niet dat andere stoffen die minder zijn betrokken bij ongevallen per definitie minder slachtoffers veroorzaken. Met name toxische stoffen (chloor, pesticides) of stoffen die bij brand toxische produkten vormen, kunnen grote gevolgen hebben voor hun omgeving.

Van de drie verschillende bedrijfsfasen welke in deze analyse onderzocht zijn, blijkt dat meer dan 1/3 van alle geselecteerde ongevallen zich hebben voorgedaan tijdens onderhoud. Een analyse van ongevallen in de chemische industrie over de periode 1982-1985 in Groot-Brittannië uitgevoerd door APAU en de HSE laat een vergelijkbaar beeld zien (literatuurreferentie 5).
De tijd die aan onderhoud besteed wordt, is in vergelijking met de tijd dat een installatie normaal in bedrijf is, gering. Dit leidt tot de conclusie dat de kans op een ongeval tijdens onderhoud groter is.

In tegenstelling tot wat vaak wordt aangenomen blijkt het aantal ongevallen tijdens het starten en stoppen van een installatie gering.

In figuur 17 zijn de directe gevolgen van een ongeval weergegeven voor de drie bedrijfsfasen. Hieruit blijkt dat in circa 30% de gevolgen beperkt blijven tot het vrijkomen van chemicaliën. In circa 60-70% van de gevallen treedt er brand en/of een explosie op.

Figuur 17 Indeling naar gevolgen per bedrijfsfase

De oorzaak van letsel tijdens de drie bedrijfsfasen is in figuur 18 procentueel weergegeven. Brand blijkt in de meeste ongevallen de oorzaak van letsel te zijn, gevolgd door contact met toxische en gevaarlijke stoffen, vooral tijdens normale bedrijfsvoering en onderhoud.
Onderzoek naar de aantallen slachtoffers tijdens de verschillende ongevallen heeft aangetoond dat brand ongeveer dezelfde aantallen slachtoffers veroorzaakt als contact met gevaarlijke stoffen.

Figuur 18 Indeling van letseloorzaken per bedrijfsfase

In de procesindustrie waar de meeste van de hier geselecteerde ongevallen hebben plaatsgevonden vinden naast complex en vaak geautomatiseerde handelingen ook nog een groot aantal niet geautomatiseerde handelingen plaats. De werknemer of bedieningsman is degene die in meer dan 60% van de ongevallen een belangrijke rol gespeeld heeft.
Het gaat hier in een groot aantal gevallen (ca. 60%) om operatorfouten en bedienings- en handelingsfouten. Hierbij springt in het oog dat, ongeacht de bedrijfsfase, gedurende eenvoudige handelingen (openen/sluiten, demonsteren, vullen etc.) een groot aantal ongevallen gebeurt. Onduidelijk is of dit ligt aan het onbekend zijn met de handelingen of de te hanteren gevaarlijke stoffen of dat het gaat om routinematige handelingen, waardoor men onvoorzichtig is geworden. Risicovolle handelingen blijken te zijn:

- Het loskoppelen of demonteren van afsluiters, leidingen en slangen tijdens onderhoud of reparatiewerkzaamheden.

- Het vullen van vaten, zakken of tanks. Hierbij worden veel ongevallen veroorzaakt doordat tijdens het laden, de inhoud gaat reageren met achtergebleven lading (slecht schoongemaakte tanks). Een andere bron van ongevallen hierbij is het ontstaan van een statische lading en de hierdoor volgende ontsteking door het te snel laden of verpompen van vloeistoffen in kunststof vaten of zakken.
- Het verkeerd bedienen van kleppen blijkt in een groot aantal gevallen de oorzaak te zijn van ongevallen. Verkeerde kleppen worden op verkeerde tijdstippen bediend. Dit gebeurt zowel in procesinstallaties tijdens starten en stoppen als tijdens het verpompen, vullen of legen van tanks en reactoren, gedurende normale bedrijfsvoering.
- Laswerkzaamheden in niet ontgaste tanks of aan leidingsystemen onder druk resulteren, door de aanwezigheid van explosieve damp/luchtmengsels en een ontstekingsbron in een brand of explosie.

Speciale aandacht verdienen die situaties waarbij gebruik wordt gemaakt van tijdelijke opstellingen of veranderingen. Grote waakzaamheid is geboden bij de keuze van materialen en het aanpassen van constructies. Ook is het nodig dat de invloed op omringende en met de tijdelijke opstelling in verband staande onderdelen van de installatie onderkend wordt.

Het technisch falen van een installatie kan over het algemeen weinig nader omschreven worden. Pijpleidingen, lasnaden of andere onderdelen die bezwijken, scheuren of barsten zijn in circa 20 - 30% van de geselecteerde ongevallen de oorzaak. Waarom deze onderdelen bezwijken is vaak niet te achterhalen. In die gevallen, waarin dit wel is gelukt, blijken corrosie en slijtage de veel voorkomende oorzaken te zijn. Voor een beter inzicht in het ontstaan van deze ongevallen is er te weinig informatie aanwezig over de aard, frequentie en uitvoering van onderhoud.

5.1 Aanbevelingen

De onderwerpen die op basis van dit rapport voor een nader onderzoek in de werkgroep Rivepro in aanmerking komen, kunnen worden gesplitst naar menselijke en technische aspecten.

Ten aanzien van de rol van de mens tijdens ongevallen zijn voornamelijk eenvoudige of routinematige handelingen oorzaken van ongevallen. Dit pleit er voor om het onderzoeksgebied wat zich nu nog vaak toespitst op het onderzoek van de veiligheid van procesinstallaties onder diverse omstandigheden te verleggen naar die gebieden waar menselijk handelen tijdens eenvoudige of routinematige handelingen ongevallen veroorzaken. De mensen moeten ervan doordrongen worden dat met name tijdens deze handelingen, waarbij men vaak direct blootstaat aan contact met de gevaarlijke stoffen, grote voorzichtigheid geboden blijft. Tevens is het zinvol om te onderzoeken of de wijze waarop en de omstandigheden waaronder deze menselijke handelingen worden uitgevoerd wel optimaal genoeg zijn. Juist de zeer hoge frequentie waarmee deze handelingen worden uitgevoerd vragen om zo duidelijk mogelijke richtlijnen.
In veel gevallen zijn de huidige procesinstallaties inherent beveiligd. Dit houdt in dat bij een verkeerde bedrijfsvoering de installatie niet "op hol slaat" maar dat automatisch naar een veilige bedrijfstoestand wordt geschakeld.
Ook bij het ontwikkelen van richtlijnen en het optimaliseren van omstandigheden voor routinematige handelingen moet als doel worden gesteld dat de uitvoering van de handeling inherent veilig plaatsvindt.
Concreet betekent dit dat de uitvoering van een handeling zo moet zijn dat foutief menselijk handelen niet meer mogelijk is, of dat de omgeving waar de handeling plaatsvindt zo is ontworpen dat de consequenties van foutief handelen tot een minimum beperkt blijven. Deze laatste mogelijkheid geniet zowel vanuit het oogpunt van daadwerkelijke uitvoering, financiële consequenties en werkomstandigheden de voorkeur.

Technisch falen van apparatuur wordt in belangrijke mate bepaald door de wijze van gebruik en onderhoud. Betere en gedetailleerde informatie hierover zal bijdragen tot een beter inzicht of de bestaande procedures voldoende veiligheid waarborgen.

6. LITERATUUR

[1] F.P. Lees,
Loss Prevention in the process industries,
ISBN 0-408-10604-2, 1980.

[2] P. Bockholts and L.J.B. Koehorst,
Accident analysis of vapour cloud explosions,
17th June 1987.

[3] P. Bockholts,
Oorzaakanalyse,
1 november 1985.

[4] Oorzakenboek (protoversie),
DGA/TNO, 1987.

[5] Health and Safety Executive.
Dangerous Maintenance.
ISBN 0 11 883957 8, 1987.

[6] Gevaren van statische elektriciteit in de procesindustrie.
Rapport van de stuurgroep Richtlijnen Veiligheid Procesindustrie,
1975.

[7] T. Kletz,
Learning from accidents in industry,
ISBN 0-408-02696-0, 1988.

[8] Loss Prevention Bulletin.
The Institution of Chemical Engineers.

7. VERANTWOORDING

- Naam en adres van de opdrachtgever:

  Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
  Directoraat-Generaal van de Arbeid
  Postbus 69
  2270 MA Voorburg

- Namen en functies van de medewerkers:

  Ing. L.J.B. Koehorst, projectleider
  O. Marx
  G.W. van der Kooi

- Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed:

  N.v.t.

- Datum waarop, of tijdbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:

  januari 1988 t/m februari 1989

- Ondertekening:

Ing. L.J.B. Koehorst
onderzoekleider

Goedgekeurd door:

Ir. P. Bockholts
werkgroepleider

Bijlage 1 TABELLEN

In deze bijlage zijn de tabellen met de meer gedetailleerde gegevens opgenomen, waarnaar in hoofdstuk 3 verwezen is.
De bijlage bestaat uit de volgende tabellen.

Tabel 9 Ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering ingedeeld naar aantallen slachtoffers

Tabel 10 Ongevallen tijdens onderhoud en reparatie ingedeeld naar aantallen slachtoffers

Tabel 11 Ongevallen tijdens starten en stoppen van installaties ingedeeld naar aantallen slachtoffers

Tabel 12 Ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering ingedeeld naar type stof en gevolgen

Tabel 13 Ongevallen tijdens onderhoud en reparatie ingedeeld naar type stof en gevolgen

Tabel 14 Ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering.
Installaties en onderdelen gerelateerd aan gebeurtenissen

Tabel 15 Ongevallen tijdens onderhoud en reparatie.
Installaties en onderdelen gerelateerd aan gebeurtenissen

Tabel 16 Ongevallen tijdens het starten en stoppen van installaties.
Installaties en onderdelen gerelateerd aan gebeurtenissen

Tabel 17 Indeling van ontstekingsbronnen per bedrijfsfase

Tabel 9 Ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering ingedeeld naar aantallen slachtoffers.

Fysische gevolgen	Ongevallen ingedeeld naar aantallen slachtoffers												Totaal aantal ongevallen	
	1-5		5-10		10-15		15-20		20-50		> 50			
	gewonden	doden	gewonden	doden	gewonden	doden	gewonden	doden	gewonden	doden	gewonden	doden	gewonden	doden
vrijkomen van stoffen	77 (47)	32 (19)	14 (8)	4 (2)	3 (2)	1 (<1)	5 (3)	1 (<1)	11 (7)	0 (0)	16 (10)	1 (<1)	126	39
brand en/of explosie	90 (43)	47 (22)	26 (12)	6 (3)	12 (6)	1 (<1)	3 (1)	2 (<1)	14 (7)	0 (0)	8 (4)	1 (<1)	153	57
vrijkomen van stoffen gevolgd door brand en/of explosies	55 (42)	33 (25)	12 (9)	2 (2)	5 (4)	3 (2)	2 (2)	2 (2)	8 (6)	1 (<1)	6 (5)	1 (<1)	88	42
overige	11 (38)	6 (21)	4 (14)	2 (7)	0 (0)	1 (3)	2 (7)	0 (0)	3 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	20	9

De getallen tussen haakjes zijn de overeenkomstige procentuele waarden, betrokken op het totaal aantal ongevallen per gevolg.

Tabel 10 Ongevallen tijdens onderhoud en reparatiewerkzaamheden ingedeeld naar aantallen slachtoffers.

Fysische gevolgen	Ongevallen ingedeeld naar aantallen slachtoffers												Totaal aantal ongevallen	
	1-5		5-10		10-15		15-20		20-50		> 50			
	gewonden	doden	gewonden	doden	gewonden	doden	gewonden	doden	gewonden	doden	gewonden	doden	gewonden	doden
vrijkomen van stoffen	70 (69)	16 (16)	3 (3)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	5 (5)	0 (0)	4 (4)	0 (0)	84	18
brand en/of explosie	51 (57)	21 (23)	8 (9)	4 (4)	2 (2)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	64	26
vrijkomen van stoffen gevolgd door brand en/of explosies	35 (38)	20 (22)	8 (8)	6 (7)	2 (2)	1 (1)	3 (3)	1 (1)	4 (4)	3 (3)	6 (7)	2 (2)	58	33
overige	12 (50)	9 (38)	2 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	15	9

De getallen tussen haakjes zijn de overeenkomstige procentuele waarden, betrokken op het totaal aantal ongevallen per gevolg.

Tabel 11 Ongevallen tijdens het starten en stoppen van installaties, ingedeeld naar aantallen slachtoffers.

Fysische gevolgen	Ongevallen ingedeeld naar aantallen slachtoffers						Totaal aantal Ongevallen	
	1 - 5		5 - 10		> 10			
	Gewonden	Doden	Gewonden	Doden	Gewonden	Doden	Gewonden	Doden
vrijkomen van stoffen	8 (66)	2 (17)	0 (0)	0 (0)	2 (17)	0 (0)	10	2
brand/explosie	8 (89)	0 (0)	1 (11)	0 (10)	0 (0)	0 (0)	9	0
vrijkomen van stoffen gevolgd door brand/explosie	11 (48)	4 (17)	4 (17)	2 (9)	2 (9)	0 (0)	17	6

De getallen tussen haakjes zijn de overeenkomstige procentuele waarden, betrokken op het totaal aantal ongevallen per gevolg.

Tabel 12 Ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering, ingedeeld naar type stof en gevolgen.

Aard van de stof	Type ongeval			Totaal aantal ongevallen	%
	vrijkomen van stoffen	brand of explosies	vrijkomen van stoffen, gevolgd door brand of explosies		
Ammoniak	14	5	5	24	6
Chloor	24	5	1	30	6
Anorganische zuren	13	3	4	20	4
Benzine, kerosine	3	28	15	46	10
Olie (n.o.s.)	8	24	14	46	10
LPG, propaan, butaan	1	19	29	49	10
Aardgas, methaan	1	1	5	7	1
Koolwaterstoffen (niet aromatisch)	10	38	37	85	18
Aromatische koolwaterstoffen	4	19	7	30	6
Toxische organische verbindingen	14	13	11	38	8
Pesticiden	8	8	-	16	3
Anorganische verbindingen	28	27	13	68	14
Overige onbekende verbindingen	5	7	8	20	4

Tabel 13 Ongevallen tijdens onderhoud en reparatie, ingedeeld naar type stof en gevolgen.

Aard van de stof	Type ongeval			Totaal aantal ongevallen	%
	vrijkomen van stoffen	brand of explosies	vrijkomen van stoffen, gevolgd door brand of explosies		
Ammoniak	12	0	3	15	5
Chloor	11	1	2	14	4
Anorganische zuren	20	2	0	22	7
Benzine, kerosine	0	7	7	14	4
Olie (n.o.s.)	4	13	6	23	7
LPG, propaan, butaan	3	2	16	21	6
Aardgas, methaan	4	5	10	19	6
Koolwaterstoffen (niet aromatisch)	16	27	17	60	18
Aromatische koolwaterstoffen	6	6	6	18	6
Toxische organische verbindingen	18	7	3	28	9
Pesticiden	1	0	1	2	1
Anorganische verbindingen	30	17	24	71	22
Overige onbekende verbindingen	3	9	6	18	6

Toelichting bij tabel 14, 15 en 16:

De kolom onderdelen/installaties is afgeleid van tabel 2 en 3, waarbij een grens van 10% is gekozen. Bij het gebruik van de tabellen moet rekening worden gehouden met het volgende:

1. De getallen in de tabel geven weer hoe vaak een ongeval met een bepaalde combinatie van gebeurtenissen en onderdelen/installaties is gebeurd.
2. Ieder ongeval bevat één of meerdere gebeurtenissen maar ook is het mogelijk dat meerdere verschillende onderdelen en/of installaties voorkomen bij een ongeval. Tevens is de opsomming van de gebeurtenissen niet volledig; alleen de belangrijkste gebeurtenissen zijn vermeld. Dit verklaart waarom de som van de ongevallen per onderdeel/installatie afwijkt van de laatste kolom: totaal aantal ongevallen.
3. Bij onderlinge vergelijking van de getallen moet rekening gehouden worden met het totaal aantal beschikbare ongevallen waarbij bepaalde onderdelen of installaties betrokken zijn. Deze waarden zijn vermeld in de laatste kolom.

Ondanks de genoemde beperkingen is het mogelijk om uit de tabellen per onderdeel/installatie een indruk te krijgen tijdens welke gebeurtenissen de meeste ongevallen zich hebben voorgedaan. Bij vergelijking van de aantallen ongevallen per onderdeel/installatie moet rekening worden gehouden met bovengenoemde punten 2 en 3. Gezien de overlap in de gegeven getallen door het vaker voorkomen van gebeurtenissen en onderdelen/installatie per ongeval geven dergelijke vergelijkingen alleen maar een globale indicatie.

Voorbeeld: Als wordt gekeken naar vaten en zakken etc., dan blijkt dat de meeste ongevallen zich voordoen tijdens het vullen. In 25 van de 71 ongevallen met zakken en vaten was er sprake van vullen. In totaal kunnen 64 van de 71 ongevallen worden ingedeeld. Bij de resterende 7 ongevallen spelen andere gebeurtenissen een rol of het is onduidelijk welke gebeurtenissen tot een ongeval hebben geleid.

Als wordt gekeken naar welke onderdelen/installaties tijdens het vullen bij een ongeval betrokken zijn, dan blijken dit niet reservoirs/tanks (ca. 23%) te zijn, maar vaten en zakken (ca. 35%). Zoals reeds gezegd, moeten de procentuele waarden worden gezien als globale waarden.

Tabel 14 Ongevallen tijdens normale bedrijfsvoering. Installaties en onderdelen gerelateerd aan gebeurtenissen.

Gebeurtenissen	Fysische/technische omstandigheden					Menselijke handelingen						Totaal aantal ongevallen
Onderdelen/ installaties	verstoppen	loslaten/ lostrillen	doorboren	chemische reactie	corrosie	vullen	laden/ lossen	botsing	schoonmaken	verpompen	handelingen starten, open, sluiten etc.	
slangen	2	7	2	5	3	10	9	4	2	-	4	40
pijpleidingen	1	1	1	5	3	2	-	5	3	1	6	35
afsluiters	5	3	-		5	5	7	1	4	1	18	75
vaten, zakken etc.	-	8	-	17	1	25	8	1	1	3	-	71
cylinders	-	1	-	-	1	3	4	1	-	-	4	41
transportmiddelen	-	3	7	2	-	11	15	6	1	2	6	82
reactoren	2	2	2	18	1	12	-	-	1	1	9	50
reservoirs/tanks	1	3	1	27	4	34	11	2	4	5	23	150

Tabel 15 Ongevallen tijdens onderhoud en reparatie. Installaties en onderdelen gerelateerd aan gebeurtenissen.

Gebeurtenissen	Fysische/technische omstandigheden			Menselijke handelingen										
Onderdelen/ installaties	chemische reactie	verstop-pen	corrosie	schoon-maken	hande-lingen b.v. openen, sluiten, starten, etc.	loskop-pelen/ verwij-deren	vullen	verpom-pen	laden/ lossen	reparatie	bevés-tigen/ monte-ren	onder-houd	lassen	Totaal aantal onge-vallen
slangen	3	4	2	6	10	21	6	2	3	9	5	5	6	54
pijpleidingen	3	4	-	6	8	23	-	-	-	6	4	5	8	50
afsluiters		3	3	7	23	33		2	1	18	8	2	8	77
vaten, zakken etc.	2	-	-	2	2	4	1	1	-	3		-		11
cylinders	-	-	-	-	3	4	1	-	-	-	3	1	2	17
transportmiddelen	7	-	-	5	5	8	2	2	5	3	-	1	8	52
reactoren	6	2	1	2	7	10	2	-	-	5	1	3	2	22
reservoirs/tanks	12	3	2	27	7	21	7	4	4	14	2	7	15	106

Tabel 16 Ongevallen tijdens het starten en stoppen van installaties.
Onderdelen en installaties, gerelateerd aan gebeurtenissen.

Gebeurtenissen	Fysische/technische omstandigheden			Menselijke handelingen				Totaal aantal ongevallen
Onderdelen/ installaties	verkeerde procescondities	chemische reacties	lekkage	openen/ sluiten	verwijderen	blokkeren	vullen	
afsluiters	-	-	1	6	2	1	-	10
flenzen	-	-	-	-	1	-	-	2
pakkingen	-	-	2	-	-	-	-	2
leidingen	-	-	3	-	3	2	-	10
reactoren	2	2	-	-	-	-	2	6
tanks	-	2	-	-	-	4	2	8

Tabel 17 Indeling van ontstekingsbronnen per bedrijfsfase.

Ontstekingsbronnen	Normale bedrijfsvoering	Onderhoud	Starten en Stoppen
	%	%	%
Hete oppervlakken/onderdelen	8	11	21
Elektrische installaties	24	3	16
Statische elektriciteit	8	10	-
Open vuur	28	20	32
Vonken/wrijving	21	21	10
Zelfontsteking/ontbranding	8	3	16
Laswerkzaamheden	3	32	5

Bijlage 2 OVERZICHT VAN DE GESELECTEERDE ONGEVALLEN

In deze bijlage vindt u een chronologisch overzicht van de ongevallen welke de basis voor deze analyse hebben gevormd. Van ieder ongeval is, voor zover bekend de volgende informatie vermeld:

1. ACC# : ongevalsnummer
2. jaar en datum
3. land
4. activiteit gedurende welke het ongeval plaatsvond
5. nadere details. De volgende afkortingen zijn hier gebruikt:
   OV = overground (bovengronds)
   UN = underground (benedengronds)
   INAV = Inland navigation (binnenvaart)
   NAV = navigation (grote vaart
6. oorzaak
7. nadere details
8. type chemicaliën
9. aantal doden
10. aantal gewonden
11. korte omschrijving van het ongeval

ACC#	Year/Date		Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene
4737	1900	0711	NL	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	INSUFFICIENT VENTILATION	COAL GAS		2	EXPLOSION OF GASHOLDER DURING SOLDERING
4738	1900	1222	D	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	COAL GAS	2	1	EXPLOSION OF GASHOLDER DURING START UP
4749	1909	0823	CH	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	COAL GAS	13	20	GASEXPLOSION AND FIRE AT GASFACTORY
4787	1922	1008	J	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	COAL GAS		SEVERA	FIRE OF GASHOLDER
56	1924	07??	NL	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	PETROLEUM	1		FIRE AND EXPLOSION STORAGE TANK ON FACTORY
2626	1926	1213	F	PROCESSING	NORMAL OPERATION	-	-	CHLORINE HYDROGEN AIR	23	100'S	EXPLOSION OF A TANK IN FACTORY
4804	1927	1114	USA	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	NATURAL GAS	28	100'S	EXPLOSION AND FIRE OF GASHOLDER
4828	1933	0210	D	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	COAL GAS	65	100'S	FIRE AND EXPLOSION OF GASHOLDER
2632	1934	03??	USA	PROCESSING	START UP	-	-	CHLORINE		1	DAMAGE VALVE STEM OF CYLINDER
302	1934	0829	RA	- STORAGE	- -	-	-	BENZINE KEROSENE	FEW	MANY	EXPLOSION DESTROYED 165 TANKS
2634	1935	0202	USA	PROCESSING	LAUNDRY	-	-	STEAM CHLORINE		4	RELEASE FROM 2 CYLINDERS
2637	1935	0509	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	-	-	CHLORINE ETHYL ALCOHOL	1		EXPLOSION IN CHEMICAL FACTORY
2639	1935	0717	USA	PROCESSING	-	-	-	CHLORINE		2	LEAKAGE VALVE OF CYLINDER
2729	1936	1201	USA	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	-	-	CHLORINE		3	RUPTURE HOSE OF TANKWAGGON DURING TRANSSHIPMENT
2731	1936	????	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	-	-	CHLORINE		1	LEAKAGE OF CHLORINE DURING PROCESSING
2733	1937	0626	??	STORAGE	-	-	-	CHLORINE		8	UNLOADING CHLORINE FROM CYLINDER INTO SWIMMING POOL
2956	1939	0129	??	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	-	-	CHLORINE	1		RELEASE FROM CYLINDER
2959	1939	0130	??	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	-	-	CHLORINE		1	RELEASE DURING TRANSSHIPMENT CHLORINE CYLINDER
2960	1939	0819	??	STORAGE	OV	-	-	HYPOCHLORITE ETHER PHOSGENE	1		FIRE IN STORAGE
2964	1939	1218	??	PROCESSING	NORMAL OPERATION	-	-	CHLORINE		1	LEAKAGE VALVE OF CYLINDER

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
2966	1940 0129	CDN	PROCESSING	NORMAL OPERATION	-	-	CHLORINE		6	LEAKAGE OF CONNECTION ADAPTER OF CYLINDER	
2970	1940 0509	USA	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	-	-	CHLORINE		1	LEAKAGE PACKING VALVE OF CYLINDER	
2972	1940 1128	USA	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	-	-	CHLORINE		1	LEAKAGE OF CYLINDER	
2971	1941 0807	USA	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	-	-	CHLORINE		50	COLLISION FREIGHTWAGGON WITH TANKWAGGON	
2974	1941 1124	USA	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	-	-	CHLORINE		1	COLLISION FREIGHTWAGGON WITH TANKWAGGON	
3124	1942 1017	USA	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	HUMAN-FAILURE	WRONG POSITION SWITCH	CHLORINE		18	RUPTURE UNLOAD LINE AFTER COLLISION OF TANKWAGGON	
4127	1944 0414	IND	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	UNKNOWN-CAUSE	FIRE	OIL N.O.S. EXPLOSIVES COTTON	731	2884	EXPLOSION OF VESSEL "FORT STIKENE"	
3132	1944 0603	USA	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	TECHNICAL-FAILURE	LEAKAGE THREADS OF VALVE	CHLORINE		1	LEAKAGE VALVE OF CYLINDER	
3131	1944 0619	USA	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	CHLORINE	1	250	RUPTURE LOADING LINE OF TANKWAGGON BY COLLISION WITH FREIGHTWAGGON	
3130	1946 0814	??	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	BACK PRESSURE	CHLORINE	2	1	EXPLOSION OF CYLINDER	
190	1948 0515	USA	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	THINNER	1		FIRE IN STORE	
3140	1951 0416	USA	PROCESSING	-	TECHNICAL-FAILURE	LEAKAGE HOSE	CHLORINE		5	LEAKAGE CHLORINE HOSE	
197	1951 0506	CDN	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	BUTADIENE OXYGEN		2	EXPLOSION AND FIRE IN BUTANDIENE SYSTEM	
3660	1951 0720	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE	1	SEVERA	FIRE OF TANKVEHICLE	
4483	1953 1117	D	PROCESSING	-	HUMAN-FAILURE	RUN AWAY PROCESS	TRICHLOROPHENOL TRICHLOROPHENOXY ACETIC ACID TETRACHLORDIBENZO-P-DIOXIN		55	EXPLOSION REACTOR DUE TO OVER-HEATING	
5992	1953 ????	USA	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	?GRAIN	3	3	DUST EXPLOSION IN FACTORY	
196	1955 0312	GB	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	INFLAMMABLE LIQUID		4	FIRE IN WAREHOUSE AND SHOPS	
3914	1955 0719	D	TRANSSHIPMENT RAILTRANSPORT	FROM RAIL TO STORE (UN) PARKED	UNKNOWN-CAUSE	TECHNICAL FAILURE?	PROPANE		2	EXPLOSION AND FIRE TANKWAGGON	
5993	1955 ????	USA	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	-	MAIZE		7	DUST EXPLOSION IN FACTORY	
6866	1956 0418	??	RESEARCH	UP SCALING	UNKNOWN-CAUSE	-	PENTOL HYDROGEN ACETYLENIC ALCOHOL N.O.S.	1		EXPLOSION AUTOCLAVE IN LAB OF CHEMICAL FACTORY	
5994	1956 ????	USA	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	-	MAIZE		1	DUST EXPLOSION IN ELEVATOR	
5261	1957 0302	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	CAUSTIC SODA	3		EXPLOSION IN DISTILLATION UNIT	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
							PENTOL			AT CHEMICAL FACTORY	
3915	1957 ????	D	TRANSSHIPMENT RAILTRANSPORT	FROM RAIL TO STORE PARKED	UNKNOWN-CAUSE	HUMAN FAILURE	LPG	2		COLLISION LOCOMOTIVE WITH TANKWAGGON DURING UNLOADING EXPLOSION AND FIRE	
3148	1958 0124	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATING	HUMAN-FAILURE	-	ACETHYLENE CHLORINE	1		EXPLOSION IN CHLORINE PLANT	
312	1958 0215	USA	PROCESSING	-	-	-	BUTANE	1	4	RUPTURE STORAGE TANK DUE TO OVERPRESSURE	
311	1958 0415	USA	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO RAIL	TECHNICAL-FAILURE	FAILURE OF A COUPLING	PROPANE BENZINE		1	FIRE AT REFINERY	
301	1958 0522	USA	PROCESSING	-	-	-	CRUDE OIL DIESEL OIL BENZINE AMYL NITRATE KEROSENE BENZINE	2	18	EXPLOSION OF SEVERAL STORAGE TANKS	
3665	1958 1203	NL	STORAGE INLAND-NAVIGATION	- PARKED	UNKNOWN-CAUSE	-	GASOIL	2	1	EXPLOSION IN STORAGE DEPOT CAUSED BY DISMOUNTING MISSILE	
5995	1958 ????	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	DEXTRINE		1	SERIE OF DUST EXPLOSIONS IN DRUM DRIER IN FACTORY	
6868	1959 0211	USA	RESEARCH	TEST	UNKNOWN-CAUSE	-	LUBRICATION OIL HYDROCARBONS	6	30	EXPLOSION IN COMPRESSOR	
3151	1959 0507	??	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	ELECTRIC POWER BRAKE	CHLORINE	1	1	RELEASE OF CHLORINE BY ELECTRIC POWER BRAKE	
6870	1959 0803	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	CRUDE OIL		2	FIRE IN PUMP ROOM OF REFINERY	
191	1960 0328	GB	STORAGE	-	TECHNICAL-FAILURE	-	ETHANOL	19	40	FIRE IN WHISKY WAREHOUSE	
6871	1961 10??	USA	PROCESSING	NORMAL OERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	HYDRAZINE DERIVATIVE AMMONIA		5	EXPLOSION IN SEPARATOR	
6872	1961 10??	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	VINYL ACETATE ETHYLACETATE BENZOYL PEROXIDE	1	250	EXPLOSION OF DRUM	
6874	1961 ????	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	CRUDE OIL NAPHTHA PETROLEUM	2	5	EXPLOSION COMPRESSOR ON REFINERY	
6390	1962 0110	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	GRAIN	2	37	SERIES OF DUST EXPLOSIONS IN FACTORY	
6882	1962 0417	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	AMMONIA ETHYLENE OXIDE		29	EXPLOSION AND FIRE AT CHEMICAL FACTORY	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
6878	1962 0427	USA	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	BENZENE INFLAMMABLE LIQUID	1	3	EXPLOSION AND FIRE ON PETRO-CHEMICAL PLANT	
6879	1962 04??	USA	STORAGE	-	TECHNICAL-FAILURE	-	BENZINE	2	2	FIRE OF STORAGE TANK	
6880	1962 04??	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA	1	12	EXPLOSION IN A PETROCHEMICAL PLANT	
6881	1962 04??	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	CRUDE OIL	2		FIRE IN CAT CRACKER AT REFINERY	
6884	1962 05??	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ETHYL ACRYLATE ACRYLIC MONOMER	10		EXPLOSION OF REACTOR AT CHEMICAL FACTORY	
3164	1962 1120	D	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	WELDING CUTTING	CHLORINE		1	RELEASE FROM TANK DURING WELDING	
7154	1962 1122	NL	CLEANING TRANSSHIPMENT	- FROM NAV TO STORE	UNKNOWN-CAUSE	-	ACRYLONITRILE	1		POLLUTION AIR IN PUMPING ROOM OF TANKER DURING CLEANING FILTERSYSTEM OF PUMPS	
7314	1963 0115	NL	PROCESSING	NORMAL OEPRATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ALUMINIUM	1	1	EXPLOSION IN FURNACE	
4106	1963 1105	NL	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	SULPHUR AMMONIUM NITRATE FERTILIZER		10	FIRE IN STORAGE	
7095	1963 1108	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE HUMAN-FAILURE	- -	RESIN INFLAMMABLE OIL N.O.S. SODIUM HYDROXIDE		1	OVERFLOW TANK BY CHEMICAL REACTION	
399	1964 0112	USA	PROCESSING	POLIMERISATION	HUMAN-FAILURE	-	VINYLCHLORIDE	7	1	EXPLOSION CHEMICAL FACTORY	
6888	1964 0604	B	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ETHYLENE OXIDE	3	20	EXPLOSION AND FIRE OF REACTOR AT CHEMICAL FACTORY	
6889	1964 0627	CDN	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	ACETALDEHYDE	1	4	EXPLOSION AND FIRE AT CHEMICAL FACTORY	
6892	1964 0923	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	MALEIC ACID ANHYDRIDE SULPHURIC ACID ETHYL HEXANOL		6	EXPLOSION AND FIRE AT CHEMICAL FACTORY	
7054	1964 1108	USA	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	HYDROCARBONS		3	REACTOR FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
3172	1964 ????	??	PROCESSING	-	TECHNICAL-FAILURE	LEAKAGE VAPORIZER	CHLORINE		5	LEAKAGE OF VAPORIZER	
7435	1965 0119	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	NATURAL GAS		1	WORKER UNWELL DURING REPAIR GAS PIPELINE	
6901	1965 0607	USA	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	VINYLCHLORIDE NITROGEN	3		FIRE OF CHEMICAL AFTER OPENING MANHOLE COVER OF AUTOCLAVE	
7315	1965 1028	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	PETROLEUM ETHER		1	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
308	1966 0104	F	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE PROPANE BUTANE BENZINE CRUDE OIL PROPANE	18	40	EXPLOSION OF TANKS AT REFINERY	
304	1966 0119	D	PROCESSING	-	TECHNICAL-FAILURE	-	METHANE		75	EXPLOSION OF VAPOUR CLOUD DURING VENTING	
278	1966 0510	??	PROCESSING	-	-	-	SOLVENT INFLAMMABLE SOLVENT	1	6	EXPLOSION DURING MODIFY INSTALLATION	
298	1966 0523	USA	PROCESSING	-	-	-	ISOPROPYL BENZENE BUTANE			RUPTURE PIPELINE	
6394	1966 1013	CDN	PROCESSING	NORMAL OPERATION, BATCH	TECHNICAL-FAILURE	-	STYRENE STYRENE	11	SEVERA	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
4331	1966 1201	A	PROCESSING	PRODUCTION	HUMAN-FAILURE	INADEQUATE ASSEMBLE	AMMONIUM NITRATE FERTILIZER CALCIUM CHLORIDE	7	22	- CHEMICAL REACTION FERTILIZERS BY OVERHEATING	
7316	1967 0110	NL	RESEARCH	-	UNKNOWN-CAUSE	-	DIPHENYLMETHANEDIISOCYANATE BENZENE OXYGEN	1	4	EXPLOSION AND FIRE IN TEST FACTORY	
3175	1967 0129	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	LEAKAGE OF JOINT OF LINE	CHLORINE	1	1	LEAKAGE JUNCTION OF PIPELINE BY OPERATORS ERROR	
5229	1967 0401	GB	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	PETROLEUM	3	11	EXPLOSION AND FIRE IN LOADING INSTALLATION	
8776	1967 0401	GB	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE	3	11	FIRE ON LOADING TERMINAL	
8396	1967 0519	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	NITROBENZENE		1	EXPLOSION OF REACTOR IN A CHEMICAL FACTORY	
6391	1967 06??	USA	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	HELIUM AIR MAGNESIUM	4		DUST EXPLOSION IN CHEMICAL FACTORY	
7318	1967 0713	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	COLLODIUM WOOL TOLUENE ETHYLACETATE CELLULOSE THINNERS		1	FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
332	1967 0808	USA	STORAGE	UN	-	-	SULPHURIC ACID SULPHURIC ACID FUMING SULPHURIC ACID SPENT	7		RUPTURE AND EXPLOSION OF PIPELINE AT REFINERY	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
							ISOBUTANE ISOBUTANE				
3178	1967 1120	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	TRUCK COLLIDED AGAINST L	CHLORINE	1	5	EXPLOSION TANK IN CHEMICAL FACTORY	
2253	1967 ????	USA	PROCESSING	UNKNOWN	UNKNOWN-CAUSE	-	AMMONIA	6	53	RELEASE GAS FROM FACTORY	
3713	1968 0118	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	TECHNICAL-FAILURE DOMINO	RUN HOT OF PUMP -	FUEL OIL			TANKVEHICLE DESTROYED BY FIRE	
7320	1968 0508	NL	STORAGE	-	TECHNICAL-FAILURE	-	CHLORINE		1	RELEASE CHEMICAL BY DEFECTIVE WORKING VALVE OF TANK	
4129	1968 0613	D	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	SODIUM CHLORATE PARATHION XYLAMON(WOOD PRESERVATIVE)		1	FIRE OF STORAGE FERTILIZER	
3180	1968 0723	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	FIRE IN CHEMICAL FACTORY	CHLORINE		35	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
6913	1968 0724	I	STORAGE	UN	TECHNICAL-FAILURE	-	BENZINE	1	3	LEAKAGE OF UNDERGROUND TANK	
331	1968 0924	USA	STORAGE	-	-	-	BENZINE	3		OVERFLOW STORAGE TANK	
4473	1968 ????	GB	PROCESSING	-	HUMAN-FAILURE	RUN AWAY PROCESS	TRICHLOROPHENOXY ACETIC ACID DIOXIN (TCDD) TRICHLOROPHENOL		98	EXPLOSION BY OVERHEATING OF REACTOR	
3640	1969 01??	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	STEAM REFORMER (SYNTHESIS) GAS			FAILURE OF PRIMARY WASTE HEAT BOILER	
3653	1969 0322	AUS	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	-	-	OXYGEN PROPANE DIESEL OIL	3		EXPLOSION ON SUPPLY VESSEL	
3187	1969 0805	S	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	TECHNICAL-FAILURE	BURST HOSE	CHLORINE		35	BURST HOSE DURING TRANS-SHIPMENT FROM TANKWAGGON	
8399	1969 0808	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	NITROCHLOROBENZENE AMMONIA NITRO ANILINE		4	EXPLOSION AND FIRE REACTOR AT CHEMICAL FACTORY	
6916	1969 1023	USA	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	VINYL ACETHYLENE SODIUM NITRITE		2	EXPLOSION IN REFINE UNIT	
8400	1969 10??	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	CRESOL	1	1	EXPLOSION OF STORAGE TANK AT CHEMICAL FACTORY	
7158	1970 0305	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	TECHNICAL-FAILURE	-	PROPANE		2	FIRE IN BARGEROOM ON VESSEL	
3620	1970 0330	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	?INADEQUATE CONSTRUCTION	SYNTHESIS GAS AMMONIA		6	INADEQUATE CONSTRUCTION CAUSED EXPLOSION	
211	1970 0919	D	STORAGE	UNDERGROUND	UNKNOWN-CAUSE	-	NATURAL GAS		2	RELEASE FROM GAS WELL	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
3189	1970 1019	S	STORAGE	-	TECHNICAL-FAILURE	LEAKAGE VALVE	CHLORINE		34	RELEASE FROM TANK DURING REPAIRS ON LINE	
3630	1970 1116	USA	TRANSSHIPMENT	FROM INAV TO STORE (OV)	HUMAN-FAILURE	STRAPPING INCORRECT	AMMONIA		3	OVERFLOW STORAGE TANK	
8387	1970 1205	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	HYDROCARBONS CRUDE OIL		6	EXPLOSION AND FIRE ON A REFINERY	
3619	1971 0126	USA	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO NAV	TECHNICAL-FAILURE	-	AMMONIA		1	FAILURE OF LOADING HOSE	
6267	1971 0226	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ETHYLENE	4	60	EXPLOSION ETHYLENE GAS AND FIRE AT CHEMICAL FACTORY	
7097	1971 0311	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	BUTANE		1	EXPLOSION AND FIRE ON VESSEL	
7592	1971 0809	GB	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	TOXIC GAS N.O.S.		3	FIRE IN UNOCCUPIED COLDSTORE	
4131	1971 0810	NL	PROCESSING	START UP	TECHNICAL-FAILURE	LEAKAGE MANHOLE PACKING	DETERGENT BUTADIENE CATALYST N.O.S. BUTADIENE	9	17	EXPLOSION AND FIRE ON CHEMICAL PLANT BY UNSOUND PACKING	
5709	1972 0127	CDN	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	NATURAL GAS		5	EXPLOSION AND FIRE ON A LNG PLANT	
7323	1972 0518	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	NITROGEN SOYA OIL		1	FIRE OF CHEMICAL IN TANK BY CHEMICAL REACTION	
7103	1972 0925	NL	CLEANING	-	UNKNOWN-CAUSE	-	ACETONE ZIRCONIUM POWDER		2	FIRE OF ACETON IN FACTORY DURING CLEANING FLUXLAMPS	
321	1972 0926	NL	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	DEXTRINE		-	DUST EXPLOSION IN SILO	
6007	1972 1017	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	NITROVIN CATTLE FODDER		5	DUST EXPLOSION IN FACTORY	
7104	1972 1021	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	COATING PRODUCTS		1	EXPLOSION AND FIRE OF DRUM IN GARAGE	
4581	1972 1108	J	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	VINYLCHLORIDE	2	1	EXPLOSION AND FIRE IN STORAGE TANK	
7106	1972 1127	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	NITROGEN	1		DRIVER UNWELL DURING CLEANING TANK OF TANKVEHICLE	
4708	1972 1204	J	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	METHYL CYANIDE		3	CRACK BOTTOM OF STORAGE TANK BY OVERPRESSURE	
6009	1972 040	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	ALUMINIUM POWDER SCRAP	8		DUST EXPLOSIONS IN FACTORY	
681	1972 ????	BR	STORAGE	-	-	-	ISOBUTANE	37	53	EXPLOSION AND BLEVE OF A BALL TANK	
3633	1973 0103	GB	STORAGE	OV	TECHNICAL-FAILURE	-	AMMONIA SOLUTION <35%		4	EXPLOSION OF AMMONIA TANK	
4845	1973 0103	USA	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION	ALCOHOL N.O.S.	2	10	EXPLOSION AND FIRE IN UNIT IN CHEMICAL FACTORY	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
4911	1973 0115	GB	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	SULPHUR DIOXIDE SULPHUR TRIOXIDE	1		EXPLOSION ABSORBER COLUMN	
2521	1973 0705	USA	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	TECHNICAL-FAILURE	LEAKAGE VALVE	LPG LPG LPG	13	96	BLEVE OF TANKWAGGON CAUSED EXPLOSION AND FIRE OF LPG DISTRIBUTION PLANT	
7531	1973 0707	J	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	ETHYLENE ACETHYLENE	1		FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
213	1973 0713	ZA	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	-	-	AMMONIA ANHYDROUS	18	>65	BRITTLE FRACTURE OF A DISHED END OF PRESSURE STORAGETANK	
7109	1973 0809	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	BENZENE		2	EXPLOSION AND FIRE IN CELLAR OF DRUGSTORE	
6240	1973 08??	CDN	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	CHLORINE		200	WORKER DISMOUNTED WRONG VALVE OF CHLORINE LINE	
6100	1973 0925	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	ABS RESIN			DUST EXPLOSION IN CHEMICAL FACTORY	
5250	1973 1005	GB	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE		3	FIRE DURING TRANSSHIPMENT AT STORAGE/DEPOT	
7466	1973 1008	J	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	PROPYLENE HEXANE	4	9	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
4710	1973 1018	J	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	ETHYLENE	2	2	FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
4566	1973 1028	J	PROCESSING	SHUT DOWN	TECHNICAL-FAILURE	-	VINYLCHLORIDE (MONOMER)	1	23	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
7324	1973 1101	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	ETHYLAMINE	1		RELEASE CHEMICAL WHEN WRONG VALVE WAS OPENED	
5670	1973 1207	USA	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	PROPANE		7	STORAGE TANK BLEVED DURING FIRE FIGHTING	
7113	1973 1214	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	TRIPHENYLTINCHLORIDE SODIUM FLUORIDE METHYL ISOBUTYL KETONE		3	EXPLOSION AND FIRE OF CHEMICAL IN TANK	
6010	1973 ????	USA	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	GRAIN	1	4	DUST EXPLOSION UNDER ELEVATOR	
4546	1974 0214	J	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	OXYGEN		1	FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
1877	1974 0322	D	STORAGE USE/APPLICATION	- -	-	-	PROPANE BUTANE AEROSOLS FUEL OIL			FIRE IN SHOP WITH CAMPING EQUIPMENT	
4556	1974 0326	J	PROCESSING	SHUT DOWN	HUMAN-FAILURE	INCORRECT OPERATION	HYDROGEN SULPHIDE	1	3	DISMOUNT BOLTS OF FLANGE SEPARATORVESSEL UNDER PRESSURE	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
7116	1974 0401	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	ZINC		1	DUST EXPLOSION AND FIRE IN FACTORY	
5710	1974 0426	USA	STORAGE	OV	TECHNICAL-FAILURE	-	SILICIUMTETRACHLORIDE HYDROGEN CHLORIDE HYDROCHLORIC ACID	1	300	CRACK WELD OF PIPENIPPLE OF TANK	
237	1974 0601	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE DOMINO	LEAKAGE VALVE MELTING OF ALUMINIUM TAN	CYCLOHEXANE	28	112	EXPLOSION OF A CHEMICAL PLANT	
7117	1974 0605	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	RESIN INFLAMMABLE		-	WORKER INJURED BY INCORRECT ACTION	
3635	1974 0622	IND	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	POTASSIUM CARBONATE HYDROGEN	9	>1	TUBE RUPTURE CAUSED BY EROSION	
5711	1974 0627	NL NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	OF SAFETY VALVE	RESIN INFLAMMABLE	1		EXPLOSION AND FIRE IN A CHEMICAL FACTORY	
7014	1974 0815	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDROXIDE		1	RELEASE FROM REACTOR BY CLOGGED VALVE	
4536	1974 0822	USA	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	GRAIN	3		DUST EXPLOSION IN ELEVATOR	
4560	1974 0826	USA	STORAGE	UN	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION	BUTANE NATURAL GAS		24 1	EXPLOSION AND FIRE IN UNDER-GROUND GAS STORAGE WELL	
7248	1974 0829	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	PAINT	1		WORKER OPENED WRONG AUTOCLAVE UNDER PRESSURE	
4482	1974 08??	D	PROCESSING	-	UNKNOWN-CAUSE	EXPOSING	METHANOL		5-6	EXPOSED TO CHEMICAL DURING WORK	
7249	1974 0920	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	OXYGEN		1	RUPTURE OF REDUCING VALVE DURING OPENING VALVE OF GASCYLINDER	
4571	1974 1122	J	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	INCORRECT HANDLING	BENZINE		3	BROKEN INSTRUMENTATION LINE CAUSED LEAKAGE AND FIRE	
4766	1974 1202	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	?NATURAL GAS FUEL OIL RUBBER		2	EXPLOSION IN BOILER DURING SWITCH FROM GAS TO OIL	
202	1974 ????	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	OP/OTHERS-EXT/FAIL	ELECTRIC TRIPPED OUT	ETHYLENE PROPYLENE ETHANE PROPANE PROPYLENE			ELECTR. POWER BRAKE CAUSED SHUT DOWN PROCESS	
7251	1975 0113	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	TRICHLOROETHYLENE NITROGEN		2	WORKERS UNWELL DURING INSPECTION INSIDE OF TANK	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
6285	1975 0121	NL	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	NITRIC ACID		5	RELEASE FROM TANK IN SEWER SYSTEM	
6106	1975 0204	NL	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	UNCLEAN WORKING AREA	FLOUR		3	SERIE OF DUST EXPLOSIONS AND FIRE IN SILO OF FACTORY	
6379	1975 0225	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO STORE	HUMAN-FAILURE	DELIVERED WRONG CHEMICAL	HYDROCHLORIC ACID HYPOCHLORITE CHLORINE		1	WRONG DELIVERY OF CHEMICALS CAUSES CHEMICAL REACTION	
7015	1975 0319	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDROXIDE		1	OVERFLOW RESERVOIR CAUSED BY INCORRECT ACTION OF WORKER	
4552	1975 0423	J	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	METHANE HYDROGEN		11	FIRE OF PRODUCT DURING REPAIR IN CHEMICAL FACTORY	
6620	1975 0428	NL	TRANSSHIPMENT	FROM INAV TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	SULPHURIC ACID		1	WORKER FELL AND OPENED VALVE ON TANKER "ASTRID"	
6621	1975 0428	NL	CLEANING	-	UNKNOWN-CAUSE	-	VEGETABLE OIL (COCO)		SEVERA	WORKERS UNWELL DURING CLEANING TANK ON TANKER "MARKHODKA"	
7446	1975 0516	NL	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	BENZINE CLEANING		1	EXPLOSION AND FIRE OF STORAGE TANK	
6288	1975 0523	NL	WASTE-TREATMENT	DUMPING	HUMAN-FAILURE	-	VINYL ETHYL ETHER WASTE		1	CHEMICAL REACTION IN DRUM	
6622	1975 0527	NL	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	STEAM		1	EXPLOSION VALVE DURING START UP TURBINE	
7449	1975 0609	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	TOLUENE DIISOCYANATE		1	WORKER INJURED DURING CLEANING RESERVOIR	
6623	1975 0619	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	OXYGEN WASTE OIL	3		FIRE ON TANKER"BERGE BERGESEN"	
4260	1975 0622	USA	STORAGE	-	TECHNICAL-FAILURE	FAILURE COUPLING	BUTANE			BLEVE OF 79.28/M3 TANK	
6382	1975 0627	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	STATIC ELECTRICITY	BENZINE DETERGENT		2	TANK IN FIRE DURING DI-GREASE	
6290	1975 0713	NL	PROCESSING	START UP	TECHNICAL-FAILURE	-	OXYGEN CARBON DIOXIDE		1	FIRE OF CYLINDER IN HOSPITAL	
7454	1975 0714	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	TETRA CHLORINE METHANE	1		WORKER KILLED DURING CLEANING RESERVOIR	
7333	1975 0716	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	ACETONE		1	FIRE IN FACTORY DURING CLEANING FLOOR	
4551	1975 0724	J	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	CHLORINE		2	CHLORINE GAS RELEASE DURING REPAIRS VALVE	
6625	1975 0729	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO NAV	HUMAN-FAILURE	-	CHLORO ACETIC ACID		5	CRACK PACKAGE DURING LOADING VESSEL "MUNSTERLAND"	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
204	1975 0905	NL	TRANSSHIPMENT	FROM INAV TO STORE	HUMAN-FAILURE	FILL VALVE NOT OPENED	BENZINE	2	1 DECADE	EXPLOSION AND FIRE AT A STORAGE/DEPOT	
7594	1975 0905	CDN	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	TOXIC GAS N.O.S.		1	TOXIC GAS FROM MANURE PIT IN SHED	
6626	1975 0916	NL	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE	1	2	RELEASE FROM PUMP DURING REPAIRS ON TANKER "LUEIGEN"	
7457	1975 0918	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	MALEIC RESIN RESIN INFLAMMABLE NAPHTHA SOLVENT TERPENTINA		2	EXPLOSION IN PAINT FACTORY	
2378	1975 1007	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	WELDING ON UNCLEANED SYS	TOLUENE CYCLOHEXANE	2		FIRE ON REFINERY	
6293	1975 1015	NL	CLEANING	-	TECHNICAL-FAILURE	-	HYPOCHLORITE NITRIC ACID		2	VAPOUR CLOUD OF CHLORINE IN FACTORY	
6319	1975 1027	J	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	ETHYLENE		2	RELEASE OF CHEMICAL BY WRONG HANDLING	
6384	1975 1102	NL	STORAGE	UN	HUMAN-FAILURE	UNPROTECTED PIPES	BENZINE			CORRODED PIPES AND HIGH GROUND WATER LEVEL CAUSES DANGEROUS SITUATION	
5978	1975 1104	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	CORROSION	IRON	11	8	STEAM EXPLOSION IN BLAST FURNACE	
6296	1975 1106	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	OXYGEN		1	EXPLOSION OF REDUCING VALVE OF GASCYLINDER IN HOSPITAL	
6734	1975 1114	NL	WASTE-TREATMENT	INCINERATION	HUMAN-FAILURE	-	ZIRCONIUM POWDER		1	EXPLOSION OF DRUM BY CHEMICAL REACTION	
7459	1975 1120	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	DI-ISO-PROPYLETHER		1	EXPLOSION AND FIRE IN STIR UNIT	
5935	1975 1216	USA	PROCESSING	MAINTENANCE	TECHNICAL-FAILURE	-	PROPYLENE	2	3	FIRE REFRIGERATION UNIT IN REFINERY	
7161	1975 1216	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO NAV	UNKNOWN-CAUSE	-	FORMIC ACID		1	RELEASE FROM DRUM DURING LOADING VESSEL "WATERLAND"	
4052	1976 0103	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	DICHLORO ANILINES NITROBENZENE(DICHLORO) HYDROGEN		6	FIRE AND EXPLOSION BY OVER-PRESSURE REACTOR	
7461	1976 0109	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE		1	GAS FIRE IN HOLD OF VESSEL	
7256	1976 0129	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATIONS	UNKNOWN-CAUSE	-	STYRENE (POLY)		1	DUST EXPLOSION IN DRIER INSTALLATION	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
6298	1976 0130	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	HIGH OXYGEN AMOUNT	OXYGEN		2	FIRE ON TANKER "BIRK" DURING MAINTENANCE	
6300	1976 0210	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	SULPHURIC ACID		1	RELEASE FROM PIPELINE DURING DISMOUNT OF VALVE	
6738	1976 0224	NL	PROCESSING	OUT OF ORDER	HUMAN-FAILURE	-	OLEUM NITROGEN		1	RELEASE PRODUCT DURING OPENING FLANGE	
3920	1976 0308	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	CARTRIDGES FLASH	6	12	EXPLOSION CAUSED BY LIGHTNING OF PHOTOFLASH CARTRIDGE	
200	1976 0325	NL	RESEARCH	-	HUMAN-FAILURE	-	METHYL FLUOROSULPHATE	1		WORKER SPILLED CHEMICAL OVER PULLOVER AND GOT KILLED	
6740	1976 0329	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	CHLORINE		2	WORKER UNWELL BY CHLORINE RELEASE	
6741	1976 0405	NL	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	INADEQUATE CONSTRUCTION	NITROGEN PROPANE		1	RUPTURE OF FILTERBODY BY MOUNTING UNDER TENSION	
4448	1976 0514	NL NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	DRIVER TOO EARLY WARNED	PHENOL	1		RUPTURE HOSE DURING CLEANING AFTER FILLING TANKVEHICLE	
6302	1976 0514	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	METHANOL		1	EXPLOSION IN WELDING UNIT	
7260	1976 0514	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	OXYGEN		1	FIRE DURING OPENING VALVE OF GASCYLINDER	
6303	1976 0515	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	SULPHURIC ACID		1	RELEASE FROM PIPELINE	
6304	1976 0520	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	OP/OTHERS-EXT/FAIL	-	SODIUM HYDROXIDE		1	OVERFLOW RESERVOIR	
6306	1976 0522	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	SULPHURIC ACID SULPHUR DIOXIDE		1	RELEASE DURING CLEANING PIPELINE	
4067	1976 0601	NL	TRANSSHIPMENT	FROM PROC TO STORE	HUMAN-FAILURE	INCORRECT MOUNTING	CHLORINE			INADEQUATE MATERIAL OF SPACER-RING CAUSED RELEASE OF CHEMICA AT CHEMICAL FACTORY	
6744	1976 0609	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	NITRIC ACID		1	WORKER INJURED DURING DISMOUNT BLAND FLANGES	
6309	1976 0612	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE		2	EXPLOSION AND FIRE OF ASSEMBLY HALL	
2526	1976 0622	USA	STORAGE	-	-	-	BUTANE			EXPLOSION OF TANKS ON TANKYARD	
6604	1976 0623	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	HEXANE		1	FIRE IN FACTORY	
5209	1976 0629	AUS	CLEANING	-	UNKNOWN-CAUSE	-	DIESEL OIL	2	6	FIRE ON TANKER "CELLANA"	
4133	1976 0710	I	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	NOT CONFORM INSTRUCTIONS	1,2,4,5-TETRACHLORO BENZENE SODIUM HYDROXIDE ETHYLENE GLYCOL ETHYLENE GLYCOL	1	30	RELEASE OF TOXIC VAPOUR CLOUD CAUSED POLLUTION	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
							TRICHLOROPHENOL DIOXIN (TCDD)				
6316	1976 0916	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	OXYGEN		1	FIRE IN FACTORY	
6317	1976 0922	NL	RESEARCH	-	UNKNOWN-CAUSE	-	TOLUENE		1	OVERFLOW OF DRUM, CHEMICAL CAUGHT FIRE	
4197	1976 0924	GB	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	OXYGEN	8		FIRE ON VESSEL "GLASGOW"	
8198	1976 0926	I	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	ARSENIC TRIOXIDE		20	EXPLOSION IN WASHTOWER ON CHEMICAL FACTORY	
3890	1976 0927	CH	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	BAD COMMUNICATION	HEPTANE	2	1	EXPLOSION AND FIRE OF GLUEWORK	
7262	1976 1012	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	BENZENE		2	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
485	1976 1116	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	INCORRECT ACTION	TETRAHYDROTHIOPENE METHANE METHANOL			EXPLOSION IN CHEMICAL FACTORY BY INADEQUATE OPERATING	
323	1976 1202	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	INADEQ. MAINTENANCE	HEXANE VEGETABLE OIL HEXANE		4	WEAR OF PUMPSEAL DID RELEASE CHEMICAL UNDER THE SPACE OF BUILDING WERE IT IGNITED AND EXPLODED	
3207	1976 1210	USA	PROCESSING	START UP	TECHNICAL-FAILURE	OVERPRESSURE TANK	CHLORINE			EXPLOSION OF TANK DURING START UP FACTORY	
6320	1976 1216	NL	WASTE-TREATMENT	INCINERATION	HUMAN-FAILURE	-	PAINT PRIMER		1	EXPLOSION AND FIRE IN FURNACE	
4207	1976 1225	USA	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	IMPRUDENCE OPERATION	PAINT WITH BENZINE BENZINE	3	1	EXPLOSION IN BUILDING	
4231	1977 0110	NL	PROCESSING	BATCH PROCESSION	HUMAN-FAILURE	VALVE NOT PROPERLY CLOSE	HEXANE SOYA OIL		1	EXPLOSION IN REFINING OIL FACTORY	
7264	1977 0113	NL	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE TECHNICAL-FAILURE	- -	PHOSGENE		18	RELEASE OF PRODUCT POLLUTED AIR/ATMOSPHERE	
6321	1977 0210	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	PHENOL		1	OVERFLOW OF RESERVOIR	
7467	1977 0224	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	OXYGEN NATURAL GAS		2	EXPLOSION OF GAS FILTER BY WRONG PRESSURE GAS	
6386	1977 0225	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO INAV	HUMAN-FAILURE	-	TOLUENE		1	LEAKAGE LOADING LINE OF TANKER "DENDRI"	
741	1977 0228	CDN	PROCESSING	PRODUCTION	-	-	NATURAL GAS SULPHUR DIOXIDE SULPHUR	2		EXPLOSION IN GASFACTORY	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
6854	1977 0328	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	-	-	NITRIC ACID FORMALDEHYDE SOLUTION NITRIC OXIDE (MIXTURES)		1	EXPLOSION OF TANK BY CHEMICAL REACTION	
6324	1977 0420	NL	PROCESSING	CONTROL	HUMAN-FAILURE	-	HYDROGEN CHLORIDE PHOSGENE			OVERPRESSURE OF SCRUBBER CAUSTIC	
6639	1977 0513	NL	TRANSSHIPMENT	FROM INAV TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	SULPHUR		1	WORKER INJURED DURING REMOVE FLANGE OF LOADING ARM	
2522	1977 0519	USA	PROCESSING	-	-	-	LPG LPG		1	LEAKAGE SUPPLY LINE CAUSED EXPLOSION VAN	
7468	1977 0525	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE		2	EXPLOSION AND FIRE DURING DEGASSING CYLINDER	
7469	1977 0610	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	TECHNICAL-FAILURE	-	ACETHYLENE		6	GAS EXPLOSION AND FIRE IN ENGINE ROOM OF VESSEL	
6326	1977 0611	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	WASTE METHANE		1	EXPLOSION TANK ON VESSEL "MULLUS 3"	
207	1977 0619	MEX	STORAGE	-	-	-	VINYLCHLORIDE	1		SERIE OF EXPLOSIONS IN PLASTIC PLANT OF FACTORY	
6328	1977 0625	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	HEXACHLOROCYCLOPENTADIENE		2	GET LOOSE LOADING TUBE FROM DRUM	
6605	1977 0702	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	GRAIN		1	EXPLOSION ON VESSEL	
6329	1977 0707	NL	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	NATURAL GAS		1	FIRE IN CENTRAL HEATING ROOM	
3644	1977 0715	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	COMMUNICATION TROUBLES	CARBON MONOXIDE		4	MAINTENANCE MISTAKE CAUSED RELEASE	
6641	1977 0715	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	WASTE OIL	1		FIRE IN ENGINE ROOM OF TANKER "SAGA STREAM"	
7355	1977 0801	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	WOOD TRICHLOROETHYLENE		2	WORKERS SUFFOCATED DURING CLEANING RESERVOIR	
7024	1977 0802	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	NITRIC OXIDE (MIXTURES)		1	WORKER UNWELL IN CELLAR OF BUILDING	
7470	1977 0804	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	HYPOCHLORITE HYDROCHLORIC ACID		4	CHEMICAL REACTION IN TANK BY MIXING WRONG PRODUCTS	
2619	1977 0806	NL	PROCESSING	-	-	-	DICHLOROPROPENE		1	RELEASE OF PRODUCT BY OVER-PRESS OF DRUM	
7266	1977 0818	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE OXYGEN	2		EXPLOSION ON TUG IN SHIPYARD	
7268	1977 0819	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	PHOSPHORUS (RED)		1	RELEASE OF CHEMICAL FROM HOSE	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
										DURING CLEANING	
3562	1977 0824	F	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	STYRENE	1		EXPLOSION AND FIRE ON STYRENE UNIT	
3566	1977 08??	D	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION DURING REPAIRS	TOLUENE DIISOCYANATE HYDROGEN	1	2	EXPLOSION DURING REPAIRS HYDROGENATION UNIT	
6758	1977 0902	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA SOLUTION <35%		1	GET LOOSE LOADING HOSE OF REACTOR	
3503	1977 0915	USA	TRANSSHIPMENT	FROM ? TO STORE	TECHNICAL-FAILURE	-	ISOBUTANE	7		EXPLOSION AND FIRE ON A TANKYARD	
7357	1977 0921	NL	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	HYDROCHLORIC ACID		2	LIFTING TRUCK RUPTURED VALVE FROM TANK	
7265	1977 1020	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	DICHLOROMETHANE		1	WORKER OPENED MANHOLE OF DISTILLATION UNIT	
3584	1977 1031	NL	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	HUMAN-FAILURE	INADEQUATE MAINTENANCE	CRUDE OIL		1	EXPLOSION AND FIRE IN PUMPROOM OF TANKER "CLAVIGO"	
6425	1977 1116	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	STYRENE	5		CONDENSATOR SEAMS SPLITT OPEN IN CHEMICAL FACTORY	
7023	1977 1223	NL	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	COPPER SILIMIN		18	WORKERS INJURED BY POLLUTED AIR IN SHED	
1961	1978 0102	USA	PROCESSING	SHUT DOWN	HUMAN-FAILURE	REMOVED WRONG PLATE	CARBON MONOXIDE	3	11	5 MEN OVERCOME AFTER ENTERING A SHUT DOWN COKER	
6257	1978 0109	NL	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE		1	EXPLOSION AND FIRE IN CONTAINER	
7360	1978 0110	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	ANILINE XYLIDINES TOLUIDINES		1	WORKER ACCIDENTALLY OPENED VALVE OF TANK DURING CLEANING OTHER TANK	
7028	1978 0111	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	ADHESIVE (RUBBER)		1	WORKER UNWELL DURING GLUEING RUBBER	
6335	1978 0123	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	DIMETHYL SULPHATE		6	LEAKAGE WELD OF PIPELINE	
2250	1978 0205	IND	PROCESSING	-	-	-	?COAL GAS NATURAL GAS ?NATURAL GAS	4	6	GASEXPLOSION IN GASFACTORY	
7471	1978 0213	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	COATING PRODUCTS	1	1	EXPLOSION AND FIRE OF DRUM BY OVERHEATING	
7472	1978 0215	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	PROPANE		1	EXPLOSION OF GASCYLINDER	
7029	1978 0222	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM CARBONATE		1	WORKER OPENED WRONG VALVE OF CRISTALISATOR	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
400	1978 0223	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO INAV	HUMAN-FAILURE	INCORRECT ACTION	BENZINE			OVERPRESS CAUSED CRACK SHELL DURING TRANSSHIPMENT	
6260	1978 0227	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	RESIN POWDER		3	DUST EXPLOSIOIN IN CONVEYOR	
6261	1978 0325	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	XYLENE		2	WORKERS UNWELL DURING DISMOUNT LINE	
7428	1978 0331	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	STYRENE (POLY) PENTANE		1	EXPLOSION AND FIRE OF CHEMICAL IN CONCRETE MIXER	
487	1978 0408	NL	PROCESSING	SHUT DOWN	HUMAN-FAILURE	INADEQUATE OPERATING	TETRAHYDROTHIOPENE		1	OVERHEATING PIPE IN FURNACE CAUSED FIRE AT REFINERY	
6818	1978 0413	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO NAV	TECHNICAL-FAILURE	-	AMMONIA		1	DEFECTIVE WORKING VALVE OF MANIFOLD LINE OF TANKER	
2097	1978 0415	AS	PROCESSING	GAS-OIL SEPARATOR	TECHNICAL-FAILURE	-	INFLAMMABLE GAS CRUDE OIL	4	MANY	EXPLOSION AND FIRE IN REFINERY	
2349	1978 0420	NL	PROCESSING	BATCH	HUMAN-FAILURE	OVERFILLING TANKS	BROMINE AMMONIA		SEVERA	RELEASE OF BROMINE INTO INCINERATOR SYSTEM AND NEUTRALISED WITH AMMONIA	
1327	1978 0421	USA	TRANSSHIPMENT	FROM PROC TO STORE	UNKNOWN-CAUSE	-	CORNMEAL	2	39	DUST EXPLOSION AND FIRE OF ELEVATOR AND SILO'S	
6262	1978 0426	NL	PROCESSING	BREAK UP	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE	1		EXPLOSION DURING BREAK UP ON VESSEL "MUNSTER 39"	
7124	1978 0505	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	CALCIUM OXIDE		1	RELEASE QUICK LIME IN FACTORY	
6653	1978 0507	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO NAV	TECHNICAL-FAILURE HUMAN-FAILURE	- -	AMMONIA		1	RELEASE FROM LOADING ARM	
2126	1978 0517	ZA	PROCESSING	OIL REFINING	-	-	LUBRICATION OIL ACETHYLENE OXYGEN		4	OIL FIRE, RESULTED IN EXPLOSIONS OF ACETYLENE AND OXYGEN TANKS AND DRUMS	
2119	1978 0530	USA	PROCESSING	-	UNKNOWN-CAUSE	-	BUTANE PROPANE BENZINE	7	10	11 TANKS EXPLODED BY UNKNOWN CAUSE IN 45 MINUTES	
2145	1978 0602	NL	PROCESSING	UNKNOWN	HUMAN-FAILURE	WRONG FLANGE DISMOUNT	PROPYLENE		1	WRONG FLANGE DISMOUNT PIPELINE OF PUMP	
3621	1978 0612	USA	PROCESSING	SHUT DOWN	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA		9	AMMONIA STORAGE VENT ACCIDENT	
2591	1978 0623	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	OVERFILL TANK	LPG		1	EXPLOSION VAPOUR CLOUD IN CAR FROM LEAKING TRANSPORTABLE TAN	
6426	1978 0623	USA	PROCESSING	UNKNOWN	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION	METHYL ETHYL KETONE PEROXIDE	2	7	EXPLOSION AND FIRE ON CHEMICAL PLANT	
6657	1978 0628	NL	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	TECHNICAL-FAILURE	-	ANILINE		2	LEAKAGE PUMP IN PUMP ROOM OF	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene **
										TANKER "DUTCH ENGINEER"
503	1978 0629	NL	PROCESSING	START UP	TECHNICAL-FAILURE	AIRBELL IN THE SYSTEM	CHLORINE		1	OVERPRESSURE PIPELINE CAUSED RELEASE
6263	1978 0629	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	?	SULPHUR		1	CHEMICAL REACTION DURING CLEANING PIPELINE
2151	1978 0705	NL	PROCESSING	-	-	-	METHANOL		1	EXPLOSION OF MIXING KETTLE
6336	1978 0817	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	TECHNICAL-FAILURE	-	SULPHURIC ACID		1	LEAKAGE PIPELINE OF COOLER
6265	1978 0823	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	BENZOYL CHLORIDE HYDROGEN CHLORIDE		2	WORKERS UNWELL DURING CLEANING TANKVEHICLE
2289	1978 0901	USA	PIPETRANSPORT	-	-	-	NATURAL GAS	1		EXPLOSION AND FIRE GAS PIPELIN
1919	1978 0907	D	CLEANING WASTE-TREATMENT	- -	-	-	HYDROGEN SULPHIDE	4	9	RELEASE TOXIC GAS IN SEWER SYSTEM
2287	1978 0916	GB	PROCESSING	AMMONIA PLANT	HUMAN-FAILURE	INADEQ. OPERATING	HYDROGEN AMMONIA		6	EXPLOSION ON AMMONIA PLANT
6266	1978 0922	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	PESTICIDE TOXIC METHANOL		1	EXPLOSION AND FIRE IN REACTOR-ROOM OF FACTORY
7127	1978 0928	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	RESIN POLYESTER ACETONE		1	FIRE OF PRODUCT BY WELDING SPARKS IN CHEMICAL FACTORY
3911	1978 09??	UAE	STORAGE	OV	TECHNICAL-FAILURE	LEAKAGE TANKS	LIQUIF. NATURAL GAS	4		LEAKAGE FROM 2 STORAGE TANKS
2316	1978 1012	D	CLEANING	-	-	-	CALCIUM HYPOCHLORITE >39% CHLORINE		34	FIRE AND EXPLOSIONS OF DRUMS
15	1978 1023	NL	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	LEAKAGE TANK	HYDROCHLORIC ACID			DAMAGED INSULATION OF VALVE CAUSED CORROSION AND RELEASE
2333	1978 1109	D	PROCESSING	-	-	-	RESIN SOLUTION		2	EXPLOSION OF REACTOR IN CHEMICAL FACTORY
6337	1978 1114	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	BOMBS SMOKE		1	EXPLOSION OF SMOKE POT DURING TRY-OUT OF FIRE BRIGADE
2332	1978 1115	D	ROADTRANSPORT	RUNNING	HUMAN-FAILURE	INCORRECT DRIVING	AMMONIA	1	4	GET LOOSE OF 15 DRUMS OF LORRY
4033	1978 ????	CH	PROCESSING	-	TECHNICAL-FAILURE	LEAKAGE FITTING	WATER AS ABSORBANT		6	LEAKAGE FITTING OF PIPE - LINE IN BUILDING OF WATER SUPPLY
4337	1978 ????	NL	WASTE-TREATMENT	DUMPING	HUMAN-FAILURE	-	HEXACHLOROCYCLOHEXANE		SEVERA	200 ANIMALS DIED AND 2 FAMLIES GOT ILL BY TOXIC INHALATION
6270	1979 0102	NL	USE/APPLICATION CLEANING	INDUSTRIAL -	HUMAN-FAILURE	-	HYDROCHLORIC ACID CLEANING AGENTS SOLID HYPOCHLORITE CHLORINE		3	CHEMICAL REACTION DURING CLEANING COLD STORE

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
6776	1979 0102	NL	PROCESSING	START UP	TECHNICAL-FAILURE	-	NATURAL GAS ZINC OXIDE		1	GAS EXPLOSION IN FURNACE	
322	1979 0104	D	ROADTRANSPORT	RUBBISH CAR	-	-	BENZINE	1		EXPLOSION OF BENZINE CAN IN DUST CART	
6777	1979 0123	NL	STORAGE	OV	TECHNICAL-FAILURE	-	WASTE	1	1	OVERFLOW TANK ON TANKYARD OF CHEMICAL FACTORY	
835	1979 0206	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE HUMAN-FAILURE	WRONG MOUNTED SIGNPLATE COMMUNICATION FAILURE	HYDROGEN SULPHIDE	1	4	RELEASE OF TOXIC GAS DURING REPAIR OF AIR COOLER	
836	1979 0206	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	GRAIN	14	17	DUST EXPLOSION DESTROYED FACTORY	
838	1979 0206	D	PROCESSING	PLASTIC TUBE FACTORY	-	-	PLASTIC HYDROGEN CHLORIDE HYDROCHLORIC ACID		1	FIRE IN PLASTIC FACTORY	
3440	1979 0206	USA	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA NATURAL GAS			FAILURE DURING START UP BY TOO LOW FLOW	
1620	1979 0218	NL	PROCESSING	-	-	-	?INFLAMMABLE GAS		6	EXPLOSION AND FIRE ON TANKER "TURBYE" DURING REPAIRS	
1621	1979 0222	NL	PROCESSING	-	-	-	ACETHYLENE		2	EXPLOSION OF GAS CYLINDER IN FACTORY	
6271	1979 0223	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDROXIDE		1	RELEASE FROM LINE DURING PROCESSING	
822	1979 0226	D	PROCESSING	CHEMIST	-	-	ETHER (OIL)		2	DURING ASSEMBLING A SALVE, AN EXPLOSION OCCURED IN A CHEMIST SHOP	
7475	1979 0227	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	HYDROFLUORIC ACID NITRIC ACID		1	WORKER UNWELL DURING FILLING RESERVOIR	
7374	1979 0313	NL	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	SULPHURIC ACID		1	DRUM FELL FROM PALLET AND RUPTURED	
843	1979 0316	NL	STORAGE TRANSSHIPMENT	- -	UNKNOWN-CAUSE	-	BENZINE		1	FIRE OF TANKVEHICLE DURING TRANSSHIPMENT	
6273	1979 0329	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDROXIDE		1	OVERFLOW BY CHEMICAL REACTION	
7432	1979 0410	NL	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	INCORRECT MAINTENANCE	OIL N.O.S. TAPIOCA		2	DUST EXPLOSION IN FACTORY	
6275	1979 0412	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDROXIDE		1	RELEASE FROM PIPELINE	
2385	1979 0413	NL	PROCESSING	BATCH	HUMAN-FAILURE HUMAN-FAILURE	NOT SWITCHED OFF HEATING INSTALLATION	CORROSIVE LIQUID INFLAMMABLE HYDRAZINE (HYDROXYETHYL) NITROGEN DIOXIDE		15	EXPLOSION AND FIRE OF 3 DISTILLATION UNITS BY OVERHEATING	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
6276	1979 0418	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	COATING PRODUCTS PROPANE		2	EXPLOSION DRUM DURING HEATING	
863	1979 0419	USA	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	HUMAN-FAILURE NATURAL-CAUSE	- -	CRUDE OIL FUEL OIL NR. 2 NITROGEN	2		EXPLOSION AND FIRE ON TANKER "SEATIGER"	
6339	1979 0424	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	PETROLEUM ETHER		1	OVERFLOW CAN CAUSED INJURY	
1101	1979 0507	D	PROCESSING	-	-	-	PLASTIC PRODUCTS PETROLEUM PRODUCTS		1	EXPLOSION CAUSED BY TECHNICAL FAILURES IN SYNTHETIC MATERIAL FACTORY	
1612	1979 0518	NL	PROCESSING	-	-	-	INFLAMMABLE GAS		1	EXPLOSION OF CYLINDER IN A MOBILE FORGE	
6705	1979 0521	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	TOLUENE DIISOCYANATE DIETHYLAMINE		1	WORKER UNWELL DURING MOVING DRUMS	
6513	1979 0522	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	ETHYLACETATE		1	FIRE IN FACTORY BY INCORRECT VENTILATION	
1078	1979 0527	P	CLEANING NAVIGATION	- -	-	-	CRUDE OIL	1	20	EXPLOSION AND FIRE DURING CLEANING TANKER	
1592	1979 0606	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	NOT USED AN ADHESIVE	VEGETABLE OIL SORBITOL		2	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
885	1979 0607	USA	PROCESSING RAILTRANSPORT	- -	-	-	INFLAMMABLE TOXIC GAS		12	EXPLOSION AND FIRE OF FREIGHT WAGGON WITH ORGANIC SOLVENT	
7132	1979 0614	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIUM NITRATE FERTILIZER		1	RELEASE OF CHEMICAL DURING CLEANING PIPELINE	
6514	1979 0706	NL	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	HYPOCHLORITE HYDROCHLORIC ACID		1	CHEMICAL REACTION IN TANK OF SWIMMING POOL	
783	1979 0725	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	WRONG DRAINVALVE CLOSED	CRUDE OIL		1	PUMPPIT ON FIRE BY WELDING WITH PERMIT FOR OPEN FIRE	
7133	1979 0725	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	PHOSPHORIC ACID		2	WORKERS UNWELL DURING CLEANING TANK	
6280	1979 0726	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	OXYGEN		1	EXPLOSION AND FIRE IN CIRCUIT-LINE OF FACTORY	
791	1979 0730	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	CARBON MONOXIDE		11	RELEASE GAS BY OVERPRESS IN BLAST FURNANCE	
6342	1979 0803	NL	PROCESSING	SHUT DOWN	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA PHOSPHORIC ACID		1	WORKER INJURED DURING DISMOUNT PIPELINE	
1629	1979 0808	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	SMOKING	BENZINE		1	FIRE IN STORAGE CAUSED	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene **
							INFLAMMABLE LIQUIF GAS N.O.S.			EXPLOSION OF GASCYLINDERS
7135	1979 0816	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	DODECYLALCOHOL PHOSPHORUS (RED)		2	EXPLOSION AND FIRE DURING FILLING MIXER
4400	1979 0902	USA	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	NATURAL-CAUSE DOMINO	LIGHTNING -	CRUDE OIL ETHANOL CRUDE OIL BENZINE	3	13	LIGHTNING STRUCK UNLOADING TANKER "CHEVRON HAWAII" AND CAUSED DAMAGE TO ONSHORE TANK AND 3 OTHER TANKERS
955	1979 0910	D	PROCESSING	-	-	-	BENZINE		10	EXPLOSION IN REACTOR ON REFINERY DURING MAINTENANCE
1056	1979 1001	D	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE FUEL OIL		3	FIRE AND EXPLOSION OIL TANKS IN HARBOUR OF DUISBURG
6856	1979 1001	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	HYDROGEN SULPHIDE BIOGAS		1	WORKER UNWELL IN SEWER PIT
7484	1979 1001	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	CARBON MONOXIDE		1	LEAKAGE PIPELINE POLLUTED AIR IN FACTORY
1065	1979 1006	I	PROCESSING	-	-	-	CRUDE OIL PLASTIC		5	EXPLOSION AND FIRE OF TANK WITH CHEMICALS ON REFINERY
6284	1979 1009	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	SILICON DIOXIDE (SAND) BENZINE	1		WORKER DIED AFTER FILLING TANK WITH SAND
6821	1979 1029	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	GRAIN		2	WORKERS UNWELL DURING LOADING VESSEL "HAVIOS CRUSADER"
1010	1979 1107	D	PROCESSING	-	-	-	PESTICIDE SOLID TOXIC		100'S	CHEMICAL REACTION AND FIRE IN FACTORY, AUTHORITIES DENIED CONSEQUENCES
6663	1979 1109	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO NAV	HUMAN-FAILURE	-	SULPHURIC ACID		1	RUPTURE OF LOADING ARM DURING LOADING TANKER "ASTRID"
7270	1979 1122	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	POTASSIUM CYANIDE HYDROGEN PEROXIDE		1	CHEMICAL REACTION IN PAIL DURING FILLING WITH CHEMICALS
7524	1979 1130	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	NATURAL GAS		1	FIRE OF GAS PIPELINE DURING DISMOUNT
6345	1979 1204	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	NOT MOUNTED EXTINGUISHER	ACETHYLENE		1	EXPLOSION OF GAS FLUXER
7272	1979 1206	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	TAR PHOSPHORUS (RED)		1	EXPLOSION AND FIRE DURING LEVEL MEASURING
1052	1979 1212	F	PROCESSING	-	-	-	FIREWORK		20	ENORMOUS EXPLOSION IN FIRE-WORK FACTORY
7049	1979 1216	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	SULPHURIC ACID		1	RELEASE OF PRODUCT CAUSED BY INCORRECT ACTION OF WORKER

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
6347	1979 1218	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	MELASSE SODIUM HYDROXIDE		1	WORKER INJURED BY CLEANING HEAT EXCHANGER	
6388	1979 1225	NL	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	UNKNOWN-CAUSE	-	FISH OIL	1	2	WORKER KILLED DURING CONTROL OF TANK ON TANKER "HURST"	
1000	1979 ????	I	PROCESSING	-	-	-	NITRIC ACID	3	2	INADEQUATE OPERATING, CLOSE TUBE, EXPLOSION	
4637	1979 ????	??	PROCESSING	START UP	UNKNOWN-CAUSE	-	TRICHLOROETHYLENE OXYGEN		2	EXPLOSION OF EVAPORATOR BY CHEMICAL REACTION	
1165	1980 0109	NL	CLEANING	-	-	-	-		SEVERA	WORKERS ILL AFTER CLEANING CHEMICALSHIP	
1178	1980 0120	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION	BENZINE		40	EXPLOSION AND FIRE IN OIL REFINERY	
1177	1980 0121	GB	STORAGE	-	TECHNICAL-FAILURE	-	LPG SODIUM CYANIDE SODIUM CHLORATE POTASSIUM CYANIDE INFLAMMABLE LIQUID		12	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
6349	1980 0121	NL	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	NOT CLOSED VENTING VALVE	BENZOIC ACID		1	RELEASE FROM PUMP DURING START UP	
6350	1980 0126	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	ACRYLAMIDE SODIUM HYDROXIDE		1	GET LOOSE HOSE FROM DRUM	
7386	1980 0204	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ZINC		5	EXPLOSION IN FURNACE AFTER FILLING	
1251	1980 0209	NL	PROCESSING	BATCH	UNKNOWN-CAUSE	FIRE	OIL N.O.S. VEGETABLE OIL (BEANS)			FIRE IN FACTORY CHANCE OF EXPLOSION ON FUEL-OIL TANKER	
7275	1980 0215	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDROXIDE		1	CHEMICAL REACTION IN SEWER SYSTEM DURING CLEANING	
6825	1980 0218	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	INFLAMMABLE GAS		4	EXPLOSION AND FIRE ON TANKER "TARBIE	
4339	1980 0223	USA	STORAGE	-	TECHNICAL-FAILURE	MALFUNCTION PREHEATER	DIISOPROPYL PEROXYDICARBONATE		SEVERA	DECOMPOSTION OF CHEMICAL IN 3 ELECTRIC FREEZERS	
6518	1980 0227	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	AEROSOLS PROPANE		4	EXPLOSION OF 10 SPRAY BOXES	
6519	1980 0305	NL	WASTE-TREATMENT	INCINERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	PETROLEUM KEROSENE		1	EXPLOSION AND FIRE OF DRUM	
474	1980 0306	NL	PROCESSING	-	-	-	-		1	FLASH FIRE IN A GAS ABSORBER	
6351	1980 0317	NL	PROCESSING	NORAML OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	ACETHYLENE		1	FIRE OF GASCYLINDER	
7274	1980 0325	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	TECHNICAL-FAILURE	-	WATER		1	OVERPRESSURE BY DEFECTIVE	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
										WORKING STEAM VALVE OF AUTOCLAVE	
1344	1980 0326	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	TANK NOT FASTENED	PROPANE		5	EXPLOSION AFTER RUPTURE OF TANK ON A BUILDING SITE	
7034	1980 0326	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	COATING PRODUCTS		1	RELEASE OF PRODUCT FROM DRUM BY OVERPRESSURE	
5547	1980 0330	B	PROCESSING	START-UP	TECHNICAL-FAILURE	-	LUBRICATION OIL	1		COMPRESSOR HOUSE ON FIRE	
6858	1980 0414	NL NL	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	ACETONE BUTYL ACETATES NITRIC ACID		1	EXPLOSION OF MEASURE DRUM IN CHEMICAL FACTORY	
1351	1980 0416	D	PROCESSING	-	- TECHNICAL-FAILURE	- -	CHLORINE			DAMAGE PUMP AND RELEASE OF PRODUCT	
6520	1980 0425	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	PARATHION		1	WORKER UNWELL DURING CUTTING TANK FITTINGS	
1281	1980 0506	NL	PROCESSING	OUT OF ORDER	HUMAN-FAILURE	OPEN FIRE	PROPANOL		2	DURING CLEANING WITH ALCOHOL EXPLOSION OF REACTOR TANK	
6420	1980 0506	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	HYPOCHLORITE HYDROCHLORIC ACID		1	CHEMICAL REACTION DURING FILLING JERRYCAN	
6826	1980 0512	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	TERPENTINA		1	FIRE IN PAINT FACTORY	
7389	1980 0521	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDRIDE		1	FIRE IN REACTOR AT A CHEMICAL FACTORY	
1283	1980 0523	D	STORAGE	-	-	-	BENZINE AVIATION FUEL			EXPLOSION TANK WITH 2000.00/M3 AVIATION FUEL	
603	1980 0528	NL	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	HYDROGEN	1	1	EXPLOSION AND FIRE IN PRODCUTION HALL	
661	1980 0601	NL	PROCESSING STORAGE	OUT OF ORDER -	DOMINO DOMINO	FIRE STARTED IN ADJACENT FACTORY	HYDROGEN CHLORIDE		5	FIRE ON FACTORY YARD	
662	1980 0602	ZA	PROCESSING	-	-	-	MOTOR SPIRIT BUTANE			BOMB-OUTRAGE ON OIL REFINERY 3 TANKS EXPLODED	
663	1980 0602	ZA	PROCESSING	-	-	-	BENZINE BUTANE			BOMB-OUTRAGE ON OIL-FROM-COAL REFINERY	
664	1980 0602	ZA	PROCESSING	-	-	-	BENZINE BUTANE			BOMB-OUTRAGE ON OIL FROM COAL REFINERY, NO IGNITION	
874	1980 0605	MAL	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	FIRE	AMMONIA ACETHYLENE OXYGEN	3	200	FIRE AND EXPLOSION OF A WAREHOUSE CAUSES DAMAGE OF HALF THE HARBOUR	
7391	1980 0611	NL	RESEARCH	-	UNKNOWN-CAUSE	-	SODIUM ACETYLIDE		1	EXPLOSION IN FUME CUPBOARD OF	

ACC#	Year/Date		Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
								TOLUENE			LABORATORY	
1131	1980	0626	AUS	PROCESSING	-	-	-	BITUMEN (TAR)	1	9	EXPLOSION AND FIRE ON OIL REFINERY	
6827	1980	0703	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	POTASSIUM HYDROXIDE		1	RELEASE OF PRODUCT DURING DISMOUNT PUMP	
800	1980	0705	E	WASTE-TREATMENT	-	-	-	CHLORINE		24	WICKER BOTTLE WITH CHLORINE INTO WELL, 24 TOURISTS INTO HOSPITAL	
6522	1980	0712	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ADHESIVE (GLUE) TOLUENE ETHYLACETATE HYDROCARBONS METHYL ETHYL KETONE		1	WORKER UNWELL DURING GLUEING WOODEN PLATES AGAINST WALL	
750	1980	0715	DK	PROCESSING	-	HUMAN-FAILURE	-	HEXANE SOYA		25	EXPLOSION IN A SOYA FACTORY	
751	1980	0715	D	WASTE-TREATMENT	-	UNKNOWN-CAUSE	-	INFLAMMABLE GAS OIL WASTE	1	8	EXPLOSION IN OVEN FOR DISHARGE CHEMICALS	
1578	1980	0729	YU	PROCESSING	-	-	-	CHLORINE		4	DEFECT SAFETY VALVE CAUSED RELEASE OF CHLORINE	
6828	1980	0729	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	HYDROGEN		2	FIRE OF PRODUCT DURING DISMOUNT BLIND FLANGE	
4592	1980	0802	??	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	INCORRECT HANDLING	ACETHYLENE		1	FIRE AND EXPLOSION CYLINDERS ON LORRY	
3078	1980	0805	USA	STORAGE	OV	-	-	FUEL OIL NR. 6		2	EXPLOSION TANK DURING INSULATING WORKS	
1142	1980	0815	USA	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE	2	2	EXPLOSION AND FIRE OF TANK WITH BENZINE	
7522	1980	0820	NL	PROCESSING	SHUT DOWN FOR MAINTENAN	HUMAN-FAILURE	-	MONO CHLOROACETIC ACID		1	RELEASE OF PRODUCT DURING DISMOUNT PIPELINE	
6609	1980	0827	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	NITRIC ACID SULPHURIC ACID		2	WORKER INJURED DURING MAINTE-NANCE OF INSTALLATION	
6524	1980	0902	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	RESIN INFLAMMABLE TOLUENE ETHYLACETATE BUTANOL		2	EXPLOSION AND FIRE IN PAINT FACTORY	
1587	1980	0904	TR	STORAGE	WAREHOUSE	-	-	CORROSIVE LIQUID INFLAMMABLE CORROSIVE SOLID INFLAMMABLE	2		FIRE IN CHEMICAL WAREHOUSE	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
6421	1980 0904	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	UNAQUAINTED	HYPOCHLORITE HYDROCHLORIC ACID		9	VAPOUR CLOUD OF CHLORINE IN SWIMMING POOL	
6789	1980 0908	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	MANURE	1		WORKER UNWELL DURING CLEANING TANK OF TANKVEHICLE	
7039	1980 0908	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	PHOSPHORUS ACID		1	RELEASE PRODUCT FROM PIPELINE DURING REPAIRS	
7595	1980 0908	USA	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	MANURE	3		WORKERS FELL IN MANURE TANK	
7040	1980 0911	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	IRON (STEEL)		1	EXPLOSION IN FURNACE	
1571	1980 0919	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	VINYLCHLORIDE		18	EXPLOSION OF 1 REACTOR TANK	
1312	1980 0922	NL	PROCESSING	-	-	-	OXYGEN OIL N.O.S.		2	EXPLOSION OF OXYGEN REDUCING VALVE OF CYLINDER, FIRE	
5252	1980 1011	J	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	POLYESTER VINYLCHLORIDE SODIUM CYANIDE			FIRE IN STORAGE DEPOT	
5131	1980 1015	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	COAL	1	7	DUST EXPLOSION IN FACTORY	
1237	1980 1021	USA	CLEANING	MAINTENANCE	- HUMAN-FAILURE	- -	HYDROCARBONS POLYMEREN	6	25	EXPLOSION IN CHEMICAL FACTORY	
6664	1980 1026	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	TOLUENE		1	WORKER UNWELL DURING CLEANING TANK ON VESSEL "SILWON"	
7279	1980 1030	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	PHOSPHORUS (WHITE)		1	RELEASE PHOSPHOR DURING DISMOUNT SHELL	
7176	1980 1101	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO INAV	HUMAN-FAILURE	-	LPG		1	WORKER OPENED VALVE DURING DISMOUNT LOADING HOSE	
1296	1980 1104	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	TANK NOT DEGASSED	LPG		1	EXPLOSION GASCLOUD DURING VENTING TANK	
6831	1980 1109	NL	PROCESSING	START UP	TECHNICAL-FAILURE	-	INFLAMMABLE GAS		1	GAS EXPLOSION IN FURNACE	
7596	1980 1120	GB	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE			LEAKAGE OF PROPANE FROM TANK	
2563	1980 1121	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO INAV	UNKNOWN-CAUSE	OVERPRESSURE	AMMONIA		1	OVERPRESS CAUSED RELEASE VAPOUR CLOUD FROM TANKER 'ALASKA'	
4168	1980 1122	USA	STORAGE	OV	OP/OTHERS-EXT/FAIL	SHORT CIRCUITING BY WEAR	LPG		1	WAREHOUSE ON FIRE	
1793	1980 1126	USA	PROCESSING	-	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION	AEROSOLS		52	EXPLOSION ASSEMBLY LINE IN CHEMICAL FACTORY	
7499	1980 1128	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	MILK POWDER		-	FLASH FIRE DURING DRYING OF PRODUCT	
7280	1980 1130	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	BORON TRIFLUORIDE		1	LEAKAGE WELD OF PIPELINE AT PLANT	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
1796	1980 1201	D	PROCESSING	-	-	-	CHLORINE		18	RELEASE OF CHLORINE DURING ASSEMBLING DRUM	
6791	1980 1202	NL	RESEARCH	-	HUMAN-FAILURE	-	PHOSPHORUS (RED) CALCIUM CHLORATE		1	EXPLOSION AND FIRE IN SCHOOL	
7281	1980 1227	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA		2	RUPTURE OF PIPELINE	
2252	1980 1228	USA	PROCESSING	-	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION	TERPENTINA		4	EXPLOSION OF STORAGE TANKS AT REFINERY	
1773	1981 0112	NL	PROCESSING	BATCH	UNKNOWN-CAUSE	TEMP. REACTION MIC WAS	TTETRA(PER)CHLOROETHYLENE PHOSPHORUS OXYCHLORIDE HYDROGEN CHLORIDE		6	RELEASE OF HYDROGEN CHLORIDE BY REACTION FAILURE	
6834	1981 0120	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	NITROGEN ETHYLENE DICHLORIDE		1	WORKER UNWELL DURING CLEANING TANK	
7062	1981 0205	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	TRANSFORMER OIL POLY CHLORINATED BIPHENYLS TRICHLOROBENZENE			FIRE OF TRANSFORMER OIL IN CELLAR OF BUILDING	
7061	1981 0209	USA	PROCESSING	REPAIR	HUMAN-FAILURE	-	WASTE RESIDUES	1	5	WORKER KILLED DURING REPAIRS VALVE INSIDE TANK, 5 WORKERS INJURED DURING RESCUE	
5687	1981 0210	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	DIDN'T CHECK IF IT WAS	CPHOSPHORUS (RED)		1	WORKER INJURED DURING DISMOUNT PIPELINE OF TANK	
7397	1981 0210	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	GUANIDINE AMINO-SULFOCHLORIDE HEXANE METHYL ETHYL KETONE		1	EXPLOSION IN AZO FILTER	
1814	1981 0211	ZA	PROCESSING	-	-	-	OIL N.O.S. CHARCOAL	1	1	EXPLOSIE IN CHEMICAL FACTORY	
2240	1981 0211	USA	PROCESSING	PAINT AND RESIN PLANT	HUMAN-FAILURE	-	PAINT RESIN SOLUTION	1	24	EXPLOSION AND FIRE IN PAINT AND RESIN PLANT	
2241	1981 0213	USA	PROCESSING	SOYBEAN PLANT/MILL	UNKNOWN-CAUSE	RELEASE	HEXANE		4	EXPLOSIONS IN SEWER SYSTEM	
1821	1981 0216	NL	RESEARCH	-	-	-	HYDROGEN CYANIDE		2	RELEASE HYDROGEN CYANIDE DURING INCINERATION OF CHEMICALS	
1823	1981 0218	NL	PROCESSING	-	-	-	MERCAPTAN		42	RELEASE CHEMICAL CAUSED ILLNESS OF 42 SCHOOLCHILDREN	
6794	1981 0218	NL	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	NATURAL GAS		1	GAS EXPLOSION IN HARDENING FURNACE	
3933	1981 0223	DK	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA	1		RELEASE CHEMICAL DURING DISMOUNT OF WRONG VALVE ON	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
										A PIPE	
6667	1981 0312	NL	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	LPG CARBON MONOXIDE		5	DEFECTIVE WORKING LIFTING TRUCK IN HOLD OF VESSEL	
1946	1981 0325	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	-	-	ETHANOL VINYL ACETATE N-VINYL-2-PYROLIDONE CATALYST		4	EXPLOSION IN CHEMICAL FACTORY	
6835	1981 0325	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	MERCAPTAN (CYCLOHEXYL) HYDROGEN SULPHIDE		1	LEAKAGE VALVE	
5381	1981 0326	USA	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	PROPANE		2	EXPLOSION OF PROPANE TANK	
6147	1981 0401	NL	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	SUGAR		1	DUST EXPLOSION AND FIRE IN MIXER OF FACTORY	
7287	1981 0401	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM CARBONATE		2	OVERFLOW TANK BY CHEMICAL REACTION	
5495	1981 0409	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	PHENOL FORMALDEHYDE		19	RUPTURE SAFETY VALVE OF TANK DURING COOLING	
8659	1981 0416	NL	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	OIL WASTE		3	FIRE OF TANK AND CABIN OF TANKVEHICLE	
7289	1981 0424	NL	RESEARCH	-	HUMAN-FAILURE	-	METHANE CATALYST		1	LEAKAGE FROM COUPLING OF CYLINDER	
7094	1981 0511	USA	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE	1	20	EXPLOSION AND FIRE OF TANK-VEHICLE DURING TRANSSHIPMENT	
2263	1981 0519	NL	STORAGE	-	OP/OTHERS-EXT/FAIL	DIGGED IN WITH DAMAGED	CLPG BUTANE		1	EXPLOSION OF VAPOUR CLOUD AT A GARAGE	
6582	1981 0519	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	CHLORINE AMMONIA		200	RUPTURE MAINVALVE OF 2 TANKS	
6836	1981 0520	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	INFLAMMABLE GAS		3	EXPLOSION ON PUSH VESSEL	
2644	1981 0526	USA	PROCESSING	MAINTENANCE	-	-	CHARCOAL INFLAMMABLE GAS	1	16	EXPLOSION AND FIRE ON REFINERY	
2680	1981 0526	P	STORAGE	OV	-	-	GRAIN	3		EXPLOSION IN A GRAIN SILO	
5085	1981 0526	USA	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE BUTANE		17	EXPLOSION AND FIRE AT REFINERY	
5544	1981 0527	CDN	PROCESSING	START UP	TECHNICAL-FAILURE	LEAKAGE OF BLOCK VALVE	VINYLCHLORIDE (MONOMER)		5	VAPORS ENTERED THROUGH SEWER SYSTEM THE CONTROL ROOM AND LABORATORY, IGNITION	
6714	1981 0602	USA	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	NITRIC ACID ACTIVATED CARBON		8	CHEMICAL REACTION DURING CLEANING TANKWAGGON	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
3283	1981 0610	USA	STORAGE	UNKNOWN	HUMAN-FAILURE	INADEQUATE OPERATING	AMMONIA ANHYDROUS		30	INADEQUATE OPERATING CAUSES RELEASE	
6149	1981 0612	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	IMPRUDENCE	TERPENTINE		3	EXPLOSION OF VAPOUR CLOUD BY IMPRUDENCE OF WORKER	
6837	1981 0613	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	INCORRECT OPERATION	OXYGEN		1	LEAKAGE HOSE OF WELDING INSTALLATION	
3416	1981 06??	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	INCORRECT OPERATION	SODIUM HYDROSULPHITE SULPHUR DIOXIDE		45	INCORRECT OPERATING CAUSED VAPOUR CLOUD IN CHEMICAL FACTORY	
3305	1981 0709	ATLANT	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	BUNKER FUEL OIL			INCORRECT HANDLING DURING CLEANING TANKER CAUSED SPILL	
2499	1981 0712	I	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	NATURAL-CAUSE HUMAN-FAILURE HUMAN-FAILURE	LIGHTNING MASTER WAS WARNED FOR THINFLAMMABLE GAS STORMS	CRUDE OIL	7	10	EXPLOSION AND FIRE BY THUNDER-STRUCK ON TANKER DURING TRANSSHIPMENT	
6838	1981 0717	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	HYDRAULIC OIL	1		SMOKE EMISSION IN VESSEL	
2987	1981 0726	USA	PROCESSING	-	UNKNOWN-CAUSE	BROKEN LINE	PROPANE			BURST LINE CAUSE EXPLOSION IN MIXING PLANT	
2519	1981 0730	I	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION DURING REPAIRS	INFLAMMABLE GAS	3	3	EXPLOSION OF OILTANK	
5147	1981 0816	USA	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	OIL RESIDUE		2	VAPOUR EXPLOSION INSIDE TANK	
6428	1981 0820	KT	STORAGE	OV	SABOTAGE/VANDALISM	?TERRORIST ACTIVITIES	NAPHTHA PETROLEUM PETROLEUM NAPHTHA PETROLEUM	1		TANKYARD DESTROYED BY FIRE POSSIBLE IGNITED BY TERRORIST	
5104	1981 0821	USA	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	SILICIUMTETRACHLORIDE		28	LORRY COLLIDED WITH PIPES OF TANK	
7079	1981 0821	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	THINNER		3	FIRE AND EXPLOSION AT CHEMICAL FACTORY	
4470	1981 0827	USA	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	OP/OTHERS-EXT/FAIL	INADEQUATE REPAIR	DIESEL OIL	3	18	IRON PLATE PENETRATED INTO FUEL TANK OF LORRY	
2657	1981 0906	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	HEXANE ?INFLAMMABLE LIQUID	1	1	EXPLOSION AND FIRE AT CHEMICAL FACTORY	
2658	1981 0908	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO STORE	HUMAN-FAILURE	UNAQUAINTED	PROPYLENE OXIDE		1	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
6567	1981 0915	USA	PROCESSING	START UP	UNKNOWN-CAUSE	-	NATURAL GAS		6	RUPTURE OF PIPELINE DURING START UP	
7178	1981 0924	NL	PROCESSING	START UP	TECHNICAL-FAILURE	-	FUEL OIL		2	EXPLOSION AND FIRE FROM BOILER ON VESSEL "FARMSUM"	
6840	1981 0930	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	INFLAMMABLE LIQUID	1	2	FIRE UNDER LANDING STAGE	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
2850	1981 1013	J	STORAGE	UN AND OV	-	-	AVIATION FUEL		2	EXPLOSION AND FIRE OF UNDER-GROUND TANK	
4135	1981 1013	USA	PROCESSING	START UP, AFTER MAINTENA	HUMAN-FAILURE	CHEMICAL REACTION	ETHYLENE	6	6	FIRE AND EXPLOSION OF CHEMICAL REACTOR DURING START UP	
2856	1981 1027	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	NUTS TOO TIGHT FASTENED	HYDROGEN		1	EXPLOSION CYLINDER DURING FILLING	
7603	1981 1028	D	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	-	STYRENE (POLY)		3	FIRE IN STORAGE SHED OF FACTORY	
8193	1981 1106	USA	STORAGE	-	SABOTAGE/VANDALISM	-	BENZINE HEATING OIL ETHYLENE GLYCOL			FIRE OF STORAGE TANKS CAUSED BY VANDALS	
6843	1981 1110	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	BENZINE		1	FIRE IN PUMP OF PUMPSTATION	
7295	1981 1112	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	WASH PRIMER		1	EXPLOSION IN ENAMEL FURNACE	
7604	1981 1118	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	CORN		9	DUST EXPLOSION IN FACTORY	
6845	1981 1119	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDROXIDE		-	WORKER UNWELL DURING DISMOUNT BOLTS OF VALVE	
7045	1981 1202	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	THINNER		1	FIRE IN FACTORY	
4344	1981 1204	USA	CLEANING	-	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION	CRUDE OIL		1	EXPLOSION IN PUMP ROOM TANKER "OSWEGO HOPE"	
4349	1981 1223	GB	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO NAV	UNKNOWN-CAUSE	DEFECT IN PUMPROOM	BENZINE	1	6	EXPLOSION AND FIRE IN ENGINE ROOM OF TANKER "HULLGATE"	
4660	1981 ????	GB	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	OXYGEN	1		FIRE ON BOARD OF SHIP	
8912	1981 ????	USA	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	PESTICIDE (HERBICIDE)		62	FIRE OF A LARGE QUANTITY OF CHEMICALS IN STORAGE BUILDING	
8931	1981 ????	GB	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	PESTICIDE (HERBICIDE)		6	EXPLOSION OF A DRUM WITH CHEMICALS IN A FARM FIRE	
5174	1982 0112	USA	PROCESSING	START UP	UNKNOWN-CAUSE	-	ASPHALT		2	EXPLOSION OF ASPHALT SEPARATING UNIT	
6418	1982 0113	USA	WASTE-TREATMENT	INCINERATION	HUMAN-FAILURE	UNCLEANED WORKING AREA	SODIUM HYDROSULPHIDE SODIUM HYDROXIDE	2	40	CHEMICAL REACTION IN WASTE TREATMENT FACILITY	
6497	1982 0114	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	CHLORINE HYDROCHLORIC ACID	2	11	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
7050	1982 0126	NL	RESEARCH	-	HUMAN-FAILURE	-	ACETHYLENE		5	EXPLOSION OF BOTTLE IN LABORATORY OF SCHOOL	
4428	1982 0128	D	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	FIRE	FERTILIZER N.O.S.		10	FIRE IN STORAGE BUILDING	
5116	1982 0202	USA	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	BENZENE CHEMICAL N.O.S.		4	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMCIAL STORAGE ROOM OF HIGH SCHOOL	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
3406	1982 0209	D	PROCESSING	-	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION OF TANK	?INFLAMMABLE SOLVENT COMPR. LIQUIF GAS N.O.S.	3	29	EXPLOSIN OF A COSMETIC FACTORY	
5114	1982 0226	USA	RESEARCH	-	HUMAN-FAILURE	-	BORON ACID HYDROGEN		18	RELEASE OF TOXIC GAS IN LABORATORY	
8828	1982 02??	AUS	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	VINYLCHLORIDE (MONOMER)			RELEASE DURING MAINTENANCE OF SPHERE TANK	
4359	1982 0306	ATLANT	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	WELDING OR SMOKING	SLUDGE RESIDUES	9		WRECK TANKER "GOLDEN DOLPHIN" AFTER EXPLOSIONS	
6849	1982 0311	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	COATING PRODUCTS		1	BRUST OIL DRUM BY OVERHEATING	
7301	1982 0326	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	BENZENE TOLUENE		1	EXPLOSION OF VAPOUR CLOUD IN REACTOR DURING MAINTENANCE	
6806	1982 0329	NL	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	LPG			BURST VAPOUR RETURN LINE OF TANKWAGGON	
7302	1982 0330	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA SOLUTION <35%		1	RELEASE CHEMICAL FROM HOSE DURING DISCONNECT FROM VALVE	
6850	1982 0415	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA		1	CRACK HOSE DURING REPAIR PUMP	
7608	1982 0422	B	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	LPG		1	EXPLOSION AND FIRE IN GAS LOADING STATION	
3999	1982 0427	D	PROCESSING	UNKNOWN	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION	INFLAMMABLE LIQUID		19	EXPLOSION IN CHEMICAL FACTORY	
8199	1982 0506	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	MALEIC ACID FUMARIC ACID		8	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
3946	1982 0524	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	INSUFF. INSTRUCTION	HYPOCHLORITE		3 4	RELEASING CHLORINE BY RUPTURED CONNECTION NUT	
3959	1982 0601	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO NAV	HUMAN-FAILURE	DRIVER DAMAGED DRUMS	TOLUENE DIISOCYANATE MIX OF SPIRITUS AND AMMONIA		7	LEAKING DRUMS DURING LOADING VESSEL "ROSA S"	
5721	1982 0602	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	PHOSGENE	1	60	RELEASE IN CHEMICAL FACOTRY	
4365	1982 0620	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	SILO ELEVATOR	POLY PROPYLENE OXIDE NITROGEN		4	FIRE OF PLANT	
6809	1982 0623	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	NITROGEN POLYMEREN		2	RELEASE OF PRODUCT DURING DISMOUNTING VALVE	
5730	1982 0707	USA	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	CARBON DIOXIDE	3	1	WORKERS KILLED AND INJURED DURING WORK IN SUMP	
6584	1982 0720	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE			COLLISION LORRY WITH PETROL-PUMP	
5240	1982 0729	D	USE/APPLICATION	INDUSTIRAL	UNKNOWN-CAUSE	-	BITUMEN (TAR) PROPANE OXYGEN		3	FIRE OF ROOF ON BUILDING CAUSED EXPLOSION CYLINDERS	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
							ACETHYLENE				
4089	1982 0805	NL	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	-	-		3	FIRE IN STORAGE OF BREWERY	
7507	1982 0808	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	PAPER		3	WORKER UNWELL IN DRAINPIT	
5744	1982 0811	USA	TRANSSHIPMENT	FROM INAV TO STORE	TECHNICAL-FAILURE	-	BUTADIENE		2	FIRE ON TANKER "VASCO DE GAMA"	
5746	1982 0816	USA	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	SULPHUR MONOCHLORIDE		1	LEAKAGE OF TANK	
							SODA				
1219	1982 0911	J	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	CRUDE OIL (WASTE)	6	8	FIRE ON TANKER "JUDITH PROSPERITY"	
3423	1982 0913	USA	STORAGE	OV	TECHNICAL-FAILURE	INCORRECT PACKAGE	SODIUM HYDROSULPHITE		13	FIRE IN A WAREHOUSE	
7047	1982 0914	NL	CLEANING	-	UNKNOWN-CAUSE	-	HYDROGEN SULPHIDE	1		WORKER UNWELL AND FELL INTO DUNG CELLAR	
4462	1982 1015	B	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	FLASH FIRE	SUGAR	1	30	DUST EXPLOSION AT SUGAR REFINERY	
5754	1982 1018	F	STORAGE	SILO	HUMAN-FAILURE	?REMOVED VENTILATORS	GRAIN	13		DUST EXPLOSION IN GRAINSILO	
5755	1982 1019	MEX	TRANSSHIPMENT	STOWAGE-REPOSITIONED	HUMAN-FAILURE	-	ETHYL ACRYLATE	2	1	FIRE ON VESSEL "ITAPUCA"	
4654	1982 1027	D	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	NITROGEN	1	2	WORKER FELL INTO LIQUID NITROGEN BATH	
5760	1982 1030	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	CHLORINE		126	RELEASE CLOUD CHLORINE FROM CHEMICAL FACTORY	
8916	1982 1102	USA	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	VEGETABLE OIL (BEANS)		8	FIRE AND EXPLOSION OF WALNUTS IN SILO	
5772	1982 1108	ZA	STORAGE	OV	SABOTAGE/VANDALISM	-	DIESEL OIL			FIRE AND EXPLOSIOIN OF 9 TANKS ON TANKYARD	
4440	1982 0120	NL	PROCESSING	SHUT DOWN	HUMAN-FAILURE	BAD COMMUNICATION AND A	BHEXANE		1	EXPLOSION AND FIRE IN SOYA OIL FACTORY	
					HUMAN-FAILURE	OF TECHNICAL SUPPLY	SOYA				
					DOMINO	-					
7048	1982 1202	NL	RESEARCH	-	HUMAN-FAILURE	-	BROMINE		1	WORKER UNWELL DURING RESEARCH	
5262	1982 1208	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	NATURAL GAS	3	2	EXPLOSION AND FIRE IN COMPRESSOR BUILDING	
					TECHNICAL-FAILURE	-					
5802	1982 1211	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	TOLUENE		1	EXPLOSION IN GLASS-LINED REACTOR	
5805	1982 1213	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	IMPRUDENCE	POLYMEREN		47	FIRE ON SHIP	
5812	1982 1219	YV	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	EXPLOSION AND FIRE	FUEL OIL NR. 6	>150	500	EXPLOSION AND FIRE OF TANKS OVER SEVERAL DAYS	
4358	1982 ????	USA	RESEARCH	-	TECHNICAL-FAILURE	IMPURITY OF PRODUCT	THIONYL BROMIDE		1	RUPTURE OF AN AMPULE IN LAB.	
5833	1983 0104	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDROXIDE		1	RELEASE OF PRODUCT DURING	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene **
										SWITCH OF SPEEDMETER FROM LINE
6488	1983 0120	NL	RESEARCH	-	UNKNOWN-CAUSE	-	HYDROGEN		1	EXPLOSION GAS IN CASTING-MOULD MATRIX
5858	1983 0126	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	BIOGAS HYDROGEN SULPHIDE	1	2	WORKERS UNWELL DURING CLEANING SEWER
5861	1983 0127	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	RESIN INFLAMMABLE PHENOL PHENOL RESINS OIL N.O.S.		2	FIRE IN PRINTER INK FACTORY
5864	1983 0131	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ACID N.O.S. CYANIDES INORGANIC N.O.S. HYDROGEN CYANIDE	1	1	CHEMICAL REACTION IN GALVANIZE FACTORY
7146	1983 0211	D	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	?CARBON MONOXIDE	6	2	WORKERS KILLED DURING MAINTE-NANCE AT BLASTFURNACE DUE TO NOT WORKING VENTILATOR
5879	1983 0212	NL	PROCESSING	BATCH	HUMAN-FAILURE	FAILURE IN PROCESS	DIMETHYL TEREPHTHALATE		2	DUST EXPLOSION DURING FILLING WASTE MELTING FURNACE
5888	1983 0223	NL	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO INAV	HUMAN-FAILURE	-	PESTICIDE N.O.S. TOXIC GAS N.O.S.		4	TACKLE DRUM GOT LOOSE DURING LOADING VESSEL "CUM DEO"
6073	1983 0324	PI	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	TECHNICAL-FAILURE	-	AMMONIA	6	40	RUPTURE HOSE DURING UNLOADING TANKER "CARP"
6155	1983 0324	D	STORAGE	OV	TECHNICAL-FAILURE	-	METHYL CHLORIDE		2	LEAKAGE OF DRUM IN A CONTAINER
6432	1983 0330	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA		1	RELEASE AMMONIA BY HUMAN FAILURE
8570	1983 03??	CU	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	TECHNICAL-FAILURE	-	CRUDE OIL		7	FIRE DURING TRANSSHIPMENT ON TANKER "ENERGY PROGRESS"
4917	1983 0410	SYR	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	CRUDE OIL	6		FIRE OF TANK WITH CRUDE OIL
6219	1983 0414	RI	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	NATURAL GAS	3	33	EXPLOSION AND FIRE ON LNG PLANT
6172	1983 0419	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	HYDROGEN SULPHIDE	1		RELEASE OF PRODUCT DURING MAINTENANCE
6183	1983 0426	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	CONTROL VALVE OPEN	AMMONIA		1	RELEASE FROM REFRIGERATOR SYSTEM IN FACTORY
6186	1983 0502	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ALUMINIUM WATER		3	STEAM EXPLOSION IN FACTORY
6865	1983 0510	NL	RESEARCH	-	HUMAN-FAILURE	-	ACTIVATED CARBON		-	EXPLOSION FILTER IN LABORATORY

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
							OZONE				
6200	1983 0526	NL	PROCESSING	START UP	HUMAN-FAILURE	-	TERPENTINA BUTYLBONZYLFTALAAT NATURAL GAS		2	EXPLOSION AND FIRE IN FACTORY	
6355	1983 0602	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ALUMINIUM POWDER SCRAP	1		DRUM EXPLODED DURING FILLING	
6529	1983 0607	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ALUMINIUM		2	EXPLOSION IN FURNACE	
6362	1983 0612	RA	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	-	HEXANE VEGETABLE OIL RESIDUE	1	SEVERA	EXPLOSION OF SILO	
6817	1983 0622	NL	PROCESSING	SHUT DOWN	UNKNOWN-CAUSE	-	ACETONE HYDROGEN CYANIDE		1	WORKER INJURED DURING MAIN-TENANCE PLANT	
6372	1983 0629	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	UNAQUINTED	OIL N.O.S.		1	EXPLOSION OF DRUM IN FACTORY	
6424	1983 0709	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	HEXANE SOYA		12	EXPLOSION AND FIRE OF TANK IN SOYA FACTORY	
6941	1983 0716	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	ALUMINIUM		2	DUST EXPLOSION IN A ALUMINIUM FACTORY	
7517	1983 0719	NL	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	BUTANE		1	FIRE OF GASCYLINDER	
8778	1983 0730	USA	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO RAIL	HUMAN-FAILURE	-	VINYLCHLORIDE (MONOMER)		2	FIRE TANKWAGGON ON LOADING RCK OF CHEMICAL FACTORY	
7944	1983 0818	GB	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	CARBON DIOXIDE	1		WORKER KILLED BY INSPECTION INSIDE UNCLEANED TANK	
7418	1983 0822	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	PHOSPHORUS OXYCHLORIDE SODIUM HYDROXIDE		1	GET LOOSE HOSE FROM CONNECTION	
7138	1983 0830	GB	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	CRUDE OIL		7	FIRE OF STORAGE TANK AT REFINERY	
7565	1983 0830	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	FORMIC ACID		3	OVERFLOW DRUM BY OVERPRESSURE OF LOADING HOSE	
4704	1983 0915	SU	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	-	WASTE CHEMICAL AMMONIA SOLUTION <35%			RELEASE WASTE CHEMICALS BY RUPTURE WALL OF RESERVOIR	
6943	1983 0920	USA	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	ASPHALT (TAR)		9	EXPLOSION AND FIRE OF STORAGE TANK	
6538	1983 1004	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	HYPOCHLORITE HYDROCHLORIC ACID		6	RELEASE OF TOXIC GAS IN SAUNA	
7805	1983 1005	GB	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE		3	FIRE TANKWAGGONS DURING UNLOADING	
7141	1983 1006	D	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	-	VEGETABLE OIL PRODUCTS	2		EXPLOSION IN SILO BY BIO-CHEMICAL REACTION OF PRODUCT	
6599	1983 1017	USA	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	NATURAL GAS		19	GAS EXPLOSION AND FIRE IN	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
										SUPERMARKET	
7571	1983 1024	D	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	HYDROCHLORIC ACID		3	RUPTURE VALVE OF TANK WITH FORK LIFTING TRUCK	
7513	1983 1107	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	SULPHURIC ACID		1	RUPTURE PIPELINE CAUSE BY OVERPRESSURE AT FACTORY	
7952	1983 1223	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	CHLORINE		12	RELEASE PRODUCT BY DEFECTIVE WORKERING VALVE AT PLANT	
7948	1983 1227	USA	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE	11	70	EXPLOSION AND FIRE AT A STORAGE DEPOT	
7822	1983 1231	D	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO RAIL	HUMAN-FAILURE	-	SULPHURIC ACID NITRIC ACID		16	CHEMICAL REACTION IN TANK-WAGGON	
5260	1983 ????	D	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	COAL		1	FIRE IN MILL/CRUSHER DURING REPAIR	
7578	1983 ????	USA	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	OIL N.O.S.	2	4	EXPLOSION OF TANK DURING WELDING	
7199	1984 0207	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	INFLAMMABLE GAS		4	GAS CYLINDER EXPLODED DURING DEGASSING	
8109	1984 0218	PRC	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	PEROXIDE ORGANIC N.O.S.	5	51	EXPLOSION AT CHEMICAL FACTORY	
8114	1984 0226	G.MEX	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE	5	9	EXPLOSION ON TANKER "AMERICAN EAGLE"	
8083	1984 0315	D	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	ALCOHOL	2		FIRE TANK ON TANKYARD	
9015	1984 0315	D	PROCESSING	START UP-TRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	FREON (22)		4	EXPLOSION OF PIPELINE OF HEAT EXCHANGER	
9016	1984 0315	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	HYDROCHLORIC ACID		23	CHLORINE GAS CLOUD IN FACTORY HALL	
7585	1984 0413	CDN	STORAGE	-	SABOTAGE/VANDALISM	-	GASOIL BENZINE			EXPLOSION OF 2 STORAGE TANKS BY SABOTEUR	
7699	1984 0523	GB	WASTE-TREATMENT	DESTRUCTION	HUMAN-FAILURE	-	METHANE	16	27	EXPLOSION AND FIRE IN WATER-PURIFICATION PLANT	
7698	1984 0612	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	VALVE NOT CLOSED	ORGANIC PEROXIDE N.O.S. SOYA OIL ALCOHOL (OCTYL)		4	DUSTEXPLOSION IN REACTOR DURING FILLING	
8898	1984 0619	USA	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	NATURAL GAS		5	FLASH FIRE DURING CUTTING OF PIPELINE	
8627	1984 0713	NL	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	TIN CHLORIDE		1	BURST WOODEN DRUM DURING STOWAGE	
7942	1984 0723	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	CRACKED WELD	PROPANE	15	22	EXPLOSION AND FIRE AT REFINERY	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
							PROPENE BUTENE				
8192	1984 0809	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	NITRIC ACID PHOSPHORIC ACID NITRIC OXIDE (MIXTURES)		28	POLLUTION AIR WITH NITRIC OXIDE VAPOUR	
8113	1984 0813	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE		1	GASEXPLOSION AND FIRE IN PIGEON HOUSE	
8071	1984 0824	GB	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	-	INFLAMMABLE LIQUIF GAS N.O.S.		1	FIRE IN WAREHOUSE AT FACTORY YARD	
8089	1984 0907	USA	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO STORE	UNKNOWN-CAUSE	-	NITRIC ACID		1	CHEMICAL REACTION OF WASTE ACID	
8112	1984 0913	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	ACRYLONITRILE	1		LEAKAGE PIPELINE IN CHEMICAL FACTORY	
8084	1984 0918	NL	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	LPG		2	GAS IN WATERMAINS IGNITED	
8111	1984 09??	D	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	TOLUENE	1	1	EXPLOSION AND FIRE IN CHEMICAL FACTORY	
8265	1984 1006	USA	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	HYDROGEN SULPHIDE		100	RELEASE FROM RELIEF VALVE	
8190	1984 1010	NL	WASTE-TREATMENT	DUMPING	HUMAN-FAILURE	-	CALCIUM HYPOCHLORITE >39%		4	WORKER UNWELL BY CHEMICAL REACTION IN REFUSE LORRY	
8181	1984 1104	E	WASTE-TREATMENT	-	HUMAN-FAILURE	-	AEROSOLS LPG	9	2	EXPLOSION AND FIRE IN HOUSE	
8587	1984 1119	MEX	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	LAC OF MAINTENANCE	LPG	498	7000	EXPLOSION OF A CLOUD SET 3 PLANTS ON FIRE	
8829	1984 1203	IND	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	BY POOR PLANT MAINTENANC	METHYL ISOCYANATE	2500	150000	RUN AWAY PROCESS IN STORAGE TANK OF CHEMICAL FACTORY	
2235	1984 1209	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	INCORRECT INSPECTION	NITROGEN AMMONIA	1		EXPLOSION AND FIRE DUE TO HYDROGEN BRITTLE FRACTURE	
8975	1984 1214	GB	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM NITRITE FLOUR ACETHYLENE PLASTIC POLY PROPYLENE OXIDE		40	FIRE OF STORAGE WAREHOUSE	
8256	1984 1217	USA	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	CRUDE OIL	2	2	EXPLOSION AND FIRE ON TANKER	
8263	1984 1220	USA	WASTE-TREATMENT	INCINERATION	HUMAN-FAILURE	-	WOOD SAW DUST TOLUENE XYLENE	3	7	EXPLOSION AT CITY INCINERATOR	
5091	1984 ????	D	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDROXIDE		2	RELEASE CHEMICAL DURING	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
										DISMOUNTING VALVE	
8048	1984 ????	D	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	BITUMEN (TAR)		1	EXPLOSION OF CLOUD IN TANK AND FIRE DURING WELDING	
8049	1984 ????	D	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	WOOD		1	DUST EXPLOSION IN FACTORY	
8085	1984 ????	GB	STORAGE	OV	HUMAN-FAILURE	-	DIESEL OIL	2		WORKERS KILLED BY LACK OF OXYGEN IN TANK	
8103	1984 ????	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	INFLAMMABLE SOLVENT INFLAMMABLE SOLIDS	1	1	EXPLOSION IN PRODUCTION HALL OF FACTORY	
8107	1984 ????	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	ETHER (CONDENSATE)	1		FIRE AT CHEMICAL FACTORY	
8108	1984 ????	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	CELLULOSE ACETATE BUTYRATE		1	FLASH FIRE DURING FILLING STIR UNIT	
8122	1984 ????	D	WASTE-TREATMENT	INCINERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	INFLAMMABLE CHEMICALS	1	8	EXPLOSION IN INCINERATION FURNACE	
9118	1984 ????	GB	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO AIR	UNKNOWN-CAUSE	-	ANTIMONY COMPOUND (OXIDE)		1	CRACK BAGS WITH CHEMICALS DURING LOADING AIRCRAFT	
8280	1985 0110	NL	CLEANING	-	UNKNOWN-CAUSE	-	HYPOCHLORITE HYDROCHLORIC ACID		31	TOXIC VAPOR DURING CLEANING APPARATUS IN FACTORY	
8377	1985 0110	S	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	INADEQ. MAINTENANCE	SULPHURIC ACID FUMING		100	BURST PIPE JUNCTION DUE TO CORROSION	
8373	1985 0212	USA	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	HYPOCHLORITE SULPHURIC ACID		59	CHEMICAL REACTION IN DRAINAGE SYSTEM OF FACTORY	
9105	1985 0225	D	CLEANING	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	CHLORINE		2	RELEASE CHLORINE GAS FROM CYLINDER	
8534	1985 0529	USA	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	AMMONIA	4	23	EXPLOSION TANK WITH AMMONIA	
8505	1985 0603	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	POLYVINYLCHLORIDE		4	FIRE COATING INSIDE TANK DURING WELDING	
8768	1985 0615	MEX	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO INAV	TECHNICAL-FAILURE	-	LPG	2	9	EXPLOSION AND FIRE ON GAS TERMINAL	
8826	1985 0626	USA	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	-	PESTICIDE N.O.S.		236	FIRE OF PESTICIDE IN WAREHOUSE	
9004	1985 0723	USA	PIPETRANSPORT	MAINTENANCE	TECHNICAL-FAILURE	-	AVIATION FUEL	1	6	GIRTHWELD CRACKED DURING RECOATING PIPELINE	
8738	1985 0814	GB	PROCESSING	MAINTENANCE	TECHNICAL-FAILURE	-	BUTANE	1	13	FIRE IN A AEROSOL FACTORY	
9210	1985 0822	USA	PROCESSING	SHUT DOWN/DUMPING	TECHNICAL-FAILURE	-	METHANE		6	FIRE IN BUILDING OF NATURAL GAS LIQUEFACTION PLANT	
8729	1985 0831	IND	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	CHLORINE		15	RELEASE CHLORINE GAS FROM CHEMICAL FACTORY	
8734	1985 1007	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	TECHNICAL-FAILURE	-	ACETHYLENE		1	FIRE OF GASCYLINDER	

ACC#	Year/Date		Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
								OXYGEN				
8915	1985	1105	USA	STORAGE	UN	UNKNOWN-CAUSE	-	LPG	2		EXPLOSION AND FIRE ON STORAGE DEPOT	
8969	1985	1118	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	INFLAMMABLE GAS	1		FIRE IN TANK OF VESSEL "SCHELPHOEK"	
8903	1985	1122	IND	WASTE-TREATMENT	DUMPING	HUMAN-FAILURE	-	CHLORINE	3	200	POLLUTION AIR/ATMOSPHERE WITH CHLORINE GAS	
8906	1985	1122	D	WASTE-TREATMENT	RECYCLING	HUMAN-FAILURE	-	ALUMINIUM POWDER SCRAP		2	DUST EXPLOSION IN FACTORY	
8926	1985	1125	NL	STORAGE	UN	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE		6	EXPLOSION AND FIRE AT FUELSTATION	
8974	1985	1205	USA	PROCESSING	MAINTENANCE	TECHNICAL-FAILURE	-	HYDROGEN	3	2	EXPLOSION AND FIRE OF COMPRESSOR AT REFINERY	
9083	1985	1218	D	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA			LEAKAGE PRESSURE GAUGE OF AMMONIA TANK	
8908	1985	1221	I	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	UNKNOWN-CAUSE	-	BENZINE	4	168	EXPLOSION AND FIRE OF TANKS ON STORAGE DEPOT	
8741	1985	????	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	NITROCELLULOSE (PAINT)	3		EXPLOSION AND FIRE IN A LACQUERS FACTORY	
8750	1985	????	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	EPICHLOROHYDRIN	1	1	RUNAWAY PROCESS IN REACTOR	
								CATALYST N.O.S.				
8775	1985	????	D	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO PROCESS	HUMAN-FAILURE	WRONG MATERIAL	SULPHURIC ACID		1	BURST HOSE DURING PUMP OVER	
8936	1985	????	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	SODIUM HYDROXIDE		3	OVERFLOW REACTOR DURING FILLING	
9170	1985	????	GB	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	PROPANE		3	EXPLOSION AND FIRE CAUSED BY COLLISION FORKLIFT TRUCK WITH GAS CYLINDER	
8927	1986	0104	USA	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	URANIUM HEXAFLUORIDE	1	112	CRACK WALL OF TANK BY OVERPRESSURE	
8980	1986	0210	D	WASTE-TREATMENT	INCINERATION	HUMAN-FAILURE	INCORRECT ACTION	-		15	WORKERS INJURED BY TOXIC INHALATION	
8981	1986	0224	GR	STORAGE	OV	UNKNOWN-CAUSE	-	FUEL OIL	1	9	FIRE OF STORAGE TANKS ON TANKYARD	
9023	1986	0402	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	-		1	FIRE BY CHEMICAL REACTION AT FACTORY	
9339	1986	0418	GB	STORAGE	-	TECHNICAL-FAILURE	-	PESTICIDE N.O.S.		SEVERA	OVERHEATING CHEMICAL IN A TANKCONTAINER	
9353	1986	0421	USA	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	UNKNOWN-CAUSE	-	TETRA HYDRO-1,4-OXAZINE	1	1	EXPLOSION AND FIRE OF TANK-	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
										VEHICLE	
9324	1986 0517	J	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	PROPANE		2	EXPLOSION AND FIRE OF TANK ON TANKYARD	
9272	1986 0521	I	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	INFLAMMABLE GAS		3	EXPLOSION AND FIRE AT REFINERY	
9390	1986 0530	USA	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	AMMONIA METHANE HYDROGEN SULPHIDE		52	GAS LEAK SUSPECTED FAINTINGS CAUSED EVACUATION OF 8000	
9354	1986 0604	DZ	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO NAV	UNKNOWN-CAUSE	-	CRUDE OIL		24	EXPLOSION AND FIRE ON TANKER "SOUTHERN CROSS"	
9348	1986 0626	D	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO INAV	HUMAN-FAILURE	-	BENZENE		-	EXPLOSION AND FIRE ON TANKER	
9201	1986 0702	J	PROCESSING	MAINTENANCE	UNKNOWN-CAUSE	-	PAINT	1	1	EXPLOSIN AND FIRE ON TANKER "RAIJIN MARU"	
9328	1986 0709	USA	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	BENZINE		2	FIRE OF STORAGE TANKS ON TERMINAL	
9195	1986 0717	I	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	HYDROGEN		-	EXPLOSION AND FIRE OF TANK	
9512	1986 0731	USA	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO INAV	OP/OTHERS-EXT/FAIL	HIGH LOADING SPEED	BENZINE DIESEL OIL		1	EXPLOSION AND FIRE OF BARGE TTT 103 DURING LOADING	
9191	1986 0814	NL	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	ETHYLENEDIAMINE		1	RUPTURE PACKING PIPELINE DURING ROD	
4951	1986 0818	USA	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	CHEMICAL N.O.S. GLYCERIN SULPHURIC ACID NITRO(AMINO)ANISOLE		9	EXPLOSION OF MIXER AND FIRE OF CHEMICALS IN FACTORY	
9361	1986 0826	USA	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO INAV	NATURAL-CAUSE	-	ACRYLONITRILE		30	LIGHTNING STRUCK TANKBARGE DURING FILLING	
9352	1986 1007	USA	TRANSSHIPMENT	FROM INAV TO STORE	UNKNOWN-CAUSE	-	METHYL-TERT-BUTYLETHER	1		EXPLOSION AND FIRE ON BARGE	
9357	1986 1017	J	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	UNKNOWN-CAUSE	-	BENZENE	2	3	EXPLOSION IN PUMPROOM ON TANKER "ANSEI MARU"	
9223	1986 1220	USA	CLEANING	-	UNKNOWN-CAUSE	-	KEROSENE	4	1	EXPLOSION AND FIRE ON BARGE 410 DURING CLEANING	
9504	1986 1228	USA	TRANSSHIPMENT	INAV TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	BENZINE		2	FIRE OF 6 LARGE STORAGE TANKS ON TANKYARD	
9281	1986 ????	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	MISTAKE	NITRIC ACID SULPHURIC ACID METHANOL		MANY	WRONG LABEL CAUSED CHEMICAL REACTION	
9387	1986 ????	D	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	UNKNOWN-CAUSE	-	CARBON MONOXIDE SYNTHESIS GAS	1	4	POLLUTION ATMOSPHERE WITH CO IN COMPRESSOR HALL	

ACC#	Year/Date	Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
9501	1987 0102	PRC	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIUM HYDROGEN CARBONATE		14000	RELEASE OF CHEMICALS FROM A CHEMICAL FACTORY	
9412	1987 0224	NL	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE	-	CHEMICAL N.O.S. SODIUM SULPHATE		24	CHEMICAL REACTION POLLUTED AIR/ATMOSPHERE	
9493	1987 0322	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	NAPHTHA HYDROGEN	1		BLAST IN HYDROCRACKER AT PLANT	
9499	1987 03??	GB	PROCESSING	NORMAL OPERATION	UNKNOWN-CAUSE	-	CRUDE OIL HYDROGEN	1		EXPLOSION AND FIRE AT REFINERY	
9510	1987 0403	USA	TRANSSHIPMENT	FROM INAV TO STORE	UNKNOWN-CAUSE	-	GRAIN OIL N.O.S.		5	LARGE GRAIN ELEVATOR CAUGHT FIRE AND EXPLODED	
9525	1987 0403	USA	CLEANING	-	UNKNOWN-CAUSE	-	TRANSFORMER OIL		2	LEAKAGE OF TRANSFORMER CAUSED POLLUTION OF RIVER	
9479	1987 0404	USA	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	PESTICIDE N.O.S. HERBICIDE RESIDU LINDANE PARATHION MALATHION			FIRE IN AGRICULTURE CHEMICAL WAREHOUSE	
6398	<1971 ????	??	TRANSSHIPMENT	FROM RAIL TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	CHLORINE		39	LEAKAGE OF LOADING LINE OF TANKWAGGON	
5999	>1970 ????	D	TRANSSHIPMENT	FROM NAV TO STORE	UNKNOWN-CAUSE	-	VEGETABLE OIL PRODUCTS		1	SERIE OF DUST EXPLOSION IN STORAGE/DEPOT	
6001	>1970 ????	D	PROCESSING	NORMAL OPERATION	TECHNICAL-FAILURE	-	MILK POWDER	3	2	DUST EXPLOSION IN MIXER OF FACTORY	
6005	>1970 ????	D	STORAGE	-	UNKNOWN-CAUSE	-	BARLEY	5	16	DUST EXPLOSION DESTROYED PLANT	
6006	>1970 ????	NL	PROCESSING	MAINTENANCE	OP/OTHERS-EXT/FAIL	-	?FLOUR		1	WORKER THREW BAG FOR A JOKE WHICH CAUSED A DUST EXPLOSION	
5481	<1980 ????	D	PROCESSING	MAINTENANCE	OP/OTHERS-EXT/FAIL	INCORRECT ACTION	BUTADIENE AIR		2	EXPLOSION OF TANKWAGGON DURING REPAIR	
189	???? ????	USA	WASTE-TREATMENT	DUMPING	HUMAN-FAILURE	-	HYDROGEN SULPHIDE	3		3 WORKERS DIED AFTER ENTERING A SEWER	
3976	???? ????	??	PROCESSING	NORMAL OPERATION	HUMAN-FAILURE TECHNICAL-FAILURE	- -	XYLENE RESIN INFLAMMABLE		1	EXPLOSION IN REACTOR BY FRICTION SPARKS FROM BEARING	
4050	???? ????	??	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	DICHLOROMETHANE	1		DURING CLEANING TANK WORKER FATALY INJURED	
4617	???? ????	??	CLEANING	TCE	UNKNOWN-CAUSE	-	OXYGEN	1		EXPLOSION OF PIPELINE DUE TO INADEQUATE PURGING	
4623	???? ????	??	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	OXYGEN		1	FIRE OF WORKER BY OXYGEN GAS	

ACC#	Year/Date		Cntry	Activity	Details	Cause	Details	Chemical(s)	Ftls	Injs	Scene	**
4680	????	????	??	USE/APPLICATION	INDUSTRIAL	HUMAN-FAILURE	-	NITROGEN	2		WORKER GOT KILLED IN TANK BY LACK OF OXYGEN	
5612	????	????	??	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA		1	WORKER LEANED AGAINST HANDLE OF VALVE, RELEASE OF AMMONIA	
5614	????	????	??	PROCESSING	MAINTENANCE	HUMAN-FAILURE	DID NOT CHECK PRESSURE	AMMONIA		2	WRONG HANDLING DURING CHANGING VALVE OF PUMP	
5615	????	????	??	PROCESSING	START UP	TECHNICAL-FAILURE	-	AMMONIA		1	CYLINDER HEAD OF COMPRESSOR BLEW OUT	
5619	????	????	??	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA SOLUTION <35%		1	GET LOOSE FLEXIBLE HOSE DURING LOADING TANKVEHICLE	
5621	????	????	??	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO STORE	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA		2	OVERFILL SCALE TANK AT A LABORATORY	
5626	????	????	??	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA		1	RUPTURE FLEXIBLE HOSE DURING FILLING TANKVEHICLE	
5627	????	????	??	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	-	AMMONIA		1	RELEASE AMMONIA DURING DISCONNECT LOADING HOSE	
5985	????	????	NL	PROCESSING	SHUT DOWN	HUMAN-FAILURE	-	CATTLE FODDER		3	DUST EXPLOSION IN FACTORY	
5988	????	????	NL	STORAGE	-	HUMAN-FAILURE	-	FLOUR		1	DUST EXPLOSION IN SILO	
6396	????	????	??	CLEANING	-	HUMAN-FAILURE	-	METHYL SALICYLATE HYDROCHLORIC ACID PIGMENT N.O.S.		1	WORKER UNWELL DURING FILLING BUCKET WITH CHEMICALS	
6399	????	????	USA	TRANSSHIPMENT	FROM STORE TO ROAD	HUMAN-FAILURE	-	MAGNESIUM	1		EXPLOSION OF DRUMS ON LORRY DURING LOADING	